

Université de Neuchâtel  
Faculté des lettres  
et sciences humaines

1632 / 1 Th. 1632  
Ecole Pratique des Hautes Etudes  
Section des Sciences  
de la Vie et de La Terre

PROVENANCE DES SILEX PRÉHISTORIQUES  
DU JURA ET DES RÉGIONS LIMITOPHES

THÈSE EN COTUTELLE

présentée en vue d'obtenir le grade de  
docteur ès sciences humaines de l'Université de Neuchâtel  
docteur ès sciences de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes

Sous la codirection des professeurs

Michel Egloff  
Institut de Préhistoire  
Université de Neuchâtel

Jean Chaline  
Laboratoire de Paléobiodiversité  
et Préhistoire et UMR CNRS 5561  
Bio-Géosciences Dijon

par Jehanne Affolter  
de Zuchwil (Soleure)

Neuchâtel 2002



## IMPRIMATUR

La Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de Messieurs Michel Egloff, professeur d'archéologie à l'Université de Neuchâtel et Monsieur Jean Chaline, directeur d'études à l'EPHE, Université de Bourgogne, codirecteurs de thèse, Messieurs Jean-Marie Le Tensorer, professeur à l'Université de Bâle, Didier Binder, directeur de recherche au CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis, autorise l'impression de la thèse réalisée en cotutelle avec le Laboratoire « Paléobiodiversité et Préhistoire » de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et présentée par Madame Jehanne Affolter, en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 13 Juin 2002

Le doyen

Philippe Terrier

*L'essentiel de ce travail fera l'objet d'une publication dans la série Archéologie Neuchâteloise (N° 28) aux éditions du Service et Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel*

PROVENANCE DES SILEX PRÉHISTORIQUES  
DU JURA ET DES RÉGIONS LIMITROPHES

# Table des matières

## Tome 1

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Avant-propos                                                            | 7   |
| <b>Première partie</b>                                                  |     |
| <b>Généralités</b>                                                      |     |
| Problématique                                                           | 11  |
| Méthodologies                                                           | 16  |
| Caractérisation du matériau silex                                       | 18  |
| Paléontologie                                                           | 24  |
| Milieux de sédimentation                                                | 36  |
| Silex et archéologie                                                    | 42  |
| <b>Deuxième partie</b>                                                  |     |
| <b>Provenance géologique des silex</b>                                  |     |
| Le Jura, caractères généraux                                            | 49  |
| Les silicifications du Trias                                            | 55  |
| Les silicifications du Jurassique inférieur et moyen                    | 63  |
| Les silicifications du Jurassique supérieur                             | 77  |
| Les silicifications du Crétacé                                          | 93  |
| Les silicifications du Cénozoïque et d'âge ou d'origine indéterminés    | 110 |
| Les silicifications extra-jurassiennes utilisées dans les sites du Jura | 127 |
| Les gîtes de silex dans le Jura, conclusions de la deuxième partie      | 134 |
| Catalogue microphotographique des silex jurassiens utilisés             | 137 |

## Tome 2

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Troisième partie</b>                                                               |     |
| <b>Le choix des matières premières dans les industries lithiques</b>                  |     |
| Chronologie et attributions culturelles dans le Jura et sur le Plateau suisse         | 159 |
| Le Paléolithique inférieur et moyen, aperçu qualitatif                                | 167 |
| Le Paléolithique supérieur, aperçu qualitatif                                         | 171 |
| L'Épipaléolithique et le Mésolithique, aperçu qualitatif                              | 181 |
| Le Néolithique, aperçu qualitatif                                                     | 189 |
| Les exploitations de silex                                                            | 205 |
| <b>Quatrième partie</b>                                                               |     |
| <b>Les choix culturels</b>                                                            |     |
| Les modèles de circulation et d'échanges                                              | 219 |
| Analyse statistique                                                                   | 224 |
| Discussion                                                                            | 234 |
| Utilisation des matériaux régionaux au cours de la préhistoire dans les sites du Jura | 258 |
| Conclusions et perspectives                                                           | 275 |
| Catalogue des sites archéologiques                                                    | 281 |
| Bibliographie                                                                         | 291 |
| Résumés                                                                               | 308 |
| Annexe 1. Tableau synthétique des types de silex                                      | 315 |
| Annexe 2. Base de données utilisée pour l'analyse statistique                         | 321 |
| Index analytique des principaux gîtes et sites                                        | 335 |
| Postface                                                                              | 343 |
| Bibliographie complémentaire                                                          | 348 |



*Cette thèse de doctorat en cotutelle de l'Université de Neuchâtel, en Suisse, et de l'Ecole pratique des Hautes Etudes, à Dijon et Paris a été réalisée dans des conditions particulières qu'il me semble utile de rappeler ici.*

*Les analyses ont été effectuées de manière ponctuelle en vue de la publication de chaque site, et en fonction des souhaits des responsables de fouilles ; plusieurs collections ont été étudiées en dehors de tout cadre administratif.*

*Pour ce qui est des prospections, quelques-unes ont été programmées dans le cadre de recherches portant sur des sites archéologiques : tel fut le cas pour les cantons du Jura, de Bâle-Campagne et de Neuchâtel, ainsi que pour une partie de la Franche-Comté, la Schwäbische Alb et le midi de la France. Les autres prospections ont été préparées et menées en dehors de tout travail rémunéré : Plateau suisse, une partie du Jura, Bourgogne et Beaujolais, Forêt-Noire, Vosges, Bassin parisien, Belgique, Pays-Bas, Italie du Nord.*

Je tiens à exprimer ma gratitude à celles et ceux qui m'ont apporté assistance et soutien au long de cet ouvrage :

A mes deux directeurs de thèse, Michel Egloff, directeur de l'Institut de Préhistoire à l'Université de Neuchâtel ainsi que du Laténium, qui m'a donné la possibilité de développer les études présentées dans ce volume, et Jean Chaline, directeur de recherche au CNRS et directeur du Laboratoire de Paléobiodiversité et Préhistoire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes à Dijon, professeur à l'Université de Bourgogne, qui a suivi pas à pas l'avancée de mon travail tout en m'encourageant chaque fois que le besoin s'en faisait sentir.

A Elisabeth Schmid, qui m'a appuyée à mes débuts, à Annie Masson et à Christine Guillaume qui m'ont confié une partie de leurs collections de référence.

A tous les archéologues qui m'ont consacré du temps, et souvent donné les moyens financiers d'analyser leur matériel : Gérard Aimé, Béat Arnold, Marie Besse, Pierre Bintz, Jean-Luc Boisaubert, Marie-Isabelle Cattin, Anne-Catherine Conscience, Pierre Crotti, Christophe Cupillard, Philippe Curdy, Philippe Della Casa, Kurt Eberli, Michel Egloff, Jürg Ewald, Albert Hafner, Matthieu Honegger, Denise Leesch, Urs et Catherine Leuzinger, Michel Mauvilly, Ebbe H. Nielsen, Pierre Petrequin, Gervaise Pignat, Nicole Pousaz, Denis Ramseyer, François Schifferdecker, Hanni Schwab, Jürg Sedlmeier, Hans-Peter Spycher, Peter Suter, Jean-Paul Thévenot, Marcel Vuillemeys, Denis Weidmann, Klaus Wolf, Max Zurbuchen.

Aux instances du Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique, qui m'ont octroyé la possibilité de compléter ma formation auprès de divers spécialistes pendant six mois.

Aux paléontologues qui m'ont appris à déterminer plus précisément les divers groupes de fossiles que l'on rencontre dans les silex : Annie Arnaud-Vanneau à Grenoble, Monique Feist-Castel à Montpellier, Jean-

Claude Foucher à Reims, Françoise Magniez et Sophie Montuire à Dijon, Jeanine Riveline et Patrick de Wewer à Paris ; à Patrick Brunet-Lecomte, qui m'a guidée dans les méandres de l'analyse statistique.

A Nicole Mallet, avec qui les discussions concernant le silex du Grand-Pressigny ont été particulièrement enrichissantes, ainsi qu'à tous les conservateurs de musées qui m'ont ouvert leurs collections, Marie-Jeanne Lambert à Lons-le Saunier, Cynthia Dunning à Bienne, Monique Jannet à Dijon, Christian Jeunesse à Strasbourg, Beatrice Ruckstuhl à Schaffhouse, Danielle Junod-Sugnaux à Genève, Karl Zimmerman à Berne.

A toutes les personnes qui ont eu l'amabilité de me fournir des échantillons géologiques de leur région.

A Helga Zapf, qui a eu la patience et le courage de me seconder sur le terrain lors des prospections,

A tous mes collègues extérieurs, notamment ceux que j'ai eu la chance de rencontrer à l'occasion des *International Flint Symposiums*, avec qui j'ai eu l'occasion de débattre des questions de matières premières, et qu'il serait malheureusement trop long de citer un à un ici.

A l'archéologue cantonal de Neuchâtel, Béat Arnold, grâce auquel j'ai pu bénéficier d'une bonne infrastructure durant toute ma recherche.

A Beat Hug, chef du laboratoire de restauration du Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, qui a confectionné des moulages des silex que leur transformation en lames minces allait détruire.

A toute l'équipe du Service Cantonal d'Archéologie de Neuchâtel, dont les précieux conseils m'ont aidée à présenter cet ouvrage sous sa forme actuelle, en particulier Nicole Bauermeister, Françoise Bachmann, Patrick Röschli, Pierre-Alain Stämpfli et Marielle Zannetta, et les photographes Yves André, Marc Juillard, Jacques Roethlisberger et Rémi Wenger.

A toute ma famille.

Première partie

## Généralités

## Problématique

### Historique

La provenance géologique des silex utilisés au cours de la préhistoire suscite depuis longtemps l'intérêt tant des archéologues que des géologues. En effet, ce sujet se trouve à la charnière entre leurs deux disciplines. De ce fait, son développement a été tributaire des avancées et des priorités de recherche de ces deux domaines. Dès la fin du siècle dernier, les préhistoriens s'interrogent sur l'existence d'échanges commerciaux anciens, et mentionnent dans leurs écrits la présence de matériaux locaux et exogènes (ARCELIN 1925; ROUHIER 1957-60). Cependant, ces indications sont le plus souvent le fruit d'hypothèses de travail; il est très rare que les coordonnées d'un gîte de matière première soient précisées et, lorsque c'est le cas, la seule caractéristique indiquée est la couleur. Les lieux reconnus comme sites d'extraction du silex (*sites campigniens*) ne font pas exception, même lorsque l'on recherche activement leur diffusion (par exemple, *silex brun miel du Grand-Pressigny*, SAINT-VENANT 1911). Cet état de fait reflète l'avancement de la recherche à cette époque: les géologues considèrent alors les silicifications comme des concrétions amorphes, que l'on ne peut distinguer que par la caractérisation chimique de leurs impuretés, celles-ci donnant la grande variété de coloration qui frappe l'œil. Ce défaitisme met un frein très net à ce type de recherche, qui tombe dans l'oubli pour un bon quart de siècle.

La présence de microfossiles dans les silex avait été signalée dès 1838 par C.G. EHRENBURG. Au début des années vingt du 20<sup>e</sup> siècle, le développement de la microscopie optique donne un nouvel essor à l'analyse des silex, en permettant aux géologues une meilleure définition des roches. Les travaux de L. CAYEUX (1929) en France et de W. DECKE (1933) en Allemagne s'attachent à décrire la grande variété des silicifications. Ces études sont remarquables au niveau de la description, mais reflètent la conception nomenclaturiste de la géologie de

l'époque. En effet, chaque type de silicification de chaque étage géologique reçoit une dénomination particulière, ce qui rend leur utilisation impossible aux préhistoriens. De ce fait, ces derniers font peu de cas de ces premiers inventaires. Durant la même période, les archéologues suisses signalent régulièrement une origine locale des silex des sites qu'ils fouillent (DUBOIS et STEHLIN 1933; VOLGA 1934), ce qui constitue la première mention de la présence de silex taillables dans le Jura.

Vers les années cinquante, le sujet n'est plus vraiment d'actualité. L'archéologie s'attache à redéfinir les chronologies régionales sur la base de la typologie. Quelques auteurs cependant rappellent l'intérêt que pourraient présenter les études de matières premières mais, en l'absence de méthodes d'analyse non destructives, ils sont peu entendus (WIEGERS 1949-50; LAMING 1952; VALENSI 1955; NOUGIER 1959). E. Schmid s'attache à identifier les sites d'extraction du silex, et donne souvent une description macroscopique succincte des accidents siliceux ainsi que leur appartenance géologique (SCHMID 1952, 1960).

Une à deux décennies plus tard, les Américains redécouvrent les cultures précolombiennes. Les premiers résultats du *Deep Sea Drilling Project* donnent le coup d'envoi au développement des analyses géochimiques (par exemple, PRESLEY et CULP 1973); celles-ci permettent de caractériser les obsidiennes, si importantes avant l'arrivée des Européens aux Amériques. Sur cette base se met en place l'école anglo-saxonne, caractérisée par la recherche des provenances basée sur les éléments-traces et par le développement de modèles théoriques de réseaux commerciaux.

En Europe continentale, c'est surtout en France que la recherche continue. L'obsidienne y est rare et l'on préfère développer des méthodes moins destructives. On commence à constituer des inventaires régionaux des sources de matières premières. Ceux-ci prennent beaucoup de temps, et la publication des synthèses régionales ne débute que dans les années quatre-vingt (SÉRONIE-VIVIEN 1987). Ces initiatives se font plutôt sous l'impulsion des géologues et trouvent peu d'écho auprès des archéologues. Il faut attendre le début des années quatre-vingt

pour voir ces derniers s'intéresser à ces questions. On assiste alors à un foisonnement d'études régionales (TORTI 1980; MASSON 1981; DEMARS 1982; MORALA 1983; BINDER 1987; Chr. Guillaume, notes personnelles). La plupart de ces travaux se basent sur les inventaires réalisés par les géologues (RIO 1982; GIOT 1986; SÉRONIE-VIVIEN 1987) et exposent soit des diagnostics macroscopiques, soit des diagnostics en lames minces.

Les premiers, R.-M. Séronie-Vivien et A. Masson proposent des caractérisations au stéréomicroscope, qui sont plus performantes qu'à l'œil nu et ne détruisent pas les pièces. Actuellement, l'inventaire des gîtes est bien avancé, et des lithothèques régionales se mettent en place un peu partout : la description des matériaux est, en revanche, très inégale et souvent absente. Cependant, une volonté d'homogénéiser les études se dessine (par exemple, PAWLIKOWSKI 1989; TAKACS-BIRO et TOLNAT-DOBOSI 1990); en France, la mise en place d'unités de recherche interrégionales centrées sur le silex/en est la preuve (divers programmes collectifs de recherche dans le cadre de l'association pour les fouilles archéologiques nationales). À l'exception de ce travail, l'analyse des silex archéologiques est encore rarement systématique, mais le deviendra probablement bientôt.

## Philosophie archéologique

La recherche de l'origine des matières premières siliceuses retrouvées dans les sites archéologiques permet de reconstituer les déplacements des groupes humains pendant la préhistoire. C'est un outil puissant pour évaluer la connaissance que chaque population avait de son environnement proche ou lointain, et pour reconstituer les premières voies d'échange ou de commerce.

Jusqu'à présent, le Jura n'a pas fait l'objet d'une recherche systématique des affleurements de silex. D'après les études archéologiques, les gîtes à silex connus lorsque cette étude a débuté étaient très peu nombreux : les mines néolithiques d'Olten/Chalchofen (SCHWEIZER 1937), Pleigne/Löwenburg (SCHMID 1972), Otelfingen/Weiherboden (Lägern; ZURBUCHEN 1979), ainsi que les gîtes de Mont-les-Eirelles (PERRON 1878), d'Yverdon/Mont-de-Chambon (UERPMANN 1976) et des environs de Seyssel (MASSON 1985b). En outre, la région de la Combe d'Ain était réputée riche en silex, bien qu'aucune coordonnée précise n'ait été publiée. Cependant, aucun de ces affleurements n'avait fait l'objet d'une description pétrographique permettant de l'identifier dans les séries archéologiques. Dans les descriptions géologiques, les silicifications n'ont été signalées que de façon sporadique et souvent imprécise quant à leur localisation. Si elles ont été décrites, c'est uniquement en lames minces, pour la définition des habitus (toutes les formes que peut prendre un minéral, quel que soit son degré de cristallisation) de la silice, ce qui n'est pas utilisable dans le cadre archéologique.

Le Jura est une entité géographique et géologique particulière et bien délimitée, où abondent les roches sédi-

mentaires susceptibles de renfermer des accidents siliceux. Il est réputé comme une région pauvre en « silex », mais riche en « chaille » (THÉOBALD 1957), c'est-à-dire en matériau de mauvaise qualité mais abondant.

Cette assertion se vérifie-t-elle dans les inventaires archéologiques de cette région où deux axes distincts (bien qu'interdépendants) de recherche se dessinent :

- la reconnaissance et l'individualisation des matières premières siliceuses du Jura;

- l'analyse de (nombreux) corpus archéologiques, afin d'identifier les matériaux effectivement utilisés et de définir la variabilité synchronique et l'évolution diachronique de cette utilisation?

Le but de ce travail est d'établir un lien entre ces deux axes. Il se veut donc à l'interface entre géologie et archéologie. De ce fait, les spécialistes jugeront probablement que leurs disciplines respectives ne sont pas assez approfondies. Puisse la mise en relief des interactions entre les différentes spécialités leur faire oublier ces imperfections.

## Cadre géographique

Le massif du Jura<sup>1</sup> est un ensemble montagneux bien délimité sur presque tout son pourtour et particulièrement mouvementé (fig. 1). Au nord, il est bordé par le Rhin, qui le sépare de la Forêt-Noire, et les Vosges. Sa limite à l'est, d'origine tectonique, correspond au plateau molassique suisse. Au sud, l'extrémité du plateau molassique le sépare des chaînes subalpines. Au sud-ouest, un chevauchement tectonique marque sa limite avec la Bresse. Vers le nord-ouest, en revanche, il passe insensi-



Fig. 1. Relief du Jura au-dessus de Soleure.

blement au plateau de Vesoul, où il est plus délicat de tracer une limite nette. Cette région a été intégrée à la présente étude jusqu'à la Saône.

La rareté relative des sites archéologiques actuellement connus à l'intérieur du Jura a incité à prendre en compte les sites du Plateau suisse. Cette option se justifie par le fait que les gîtes à silex sont quasiment absents de cette région : les affleurements primaires les plus proches sont tous situés dans le Jura. Le Plateau était donc tributaire de ce massif pour ses ressources lithiques.

Lors de l'analyse des sites archéologiques, il s'est avéré nécessaire d'étendre la prospection géologique hors de ces limites. En effet, de nombreux silex utilisés dans les sites suisses ont une origine extérieure au Jura. C'est pourquoi un certain nombre de prospections ont été menées dans d'autres régions (fig. 2 et 3). Ces matériaux exogènes seront cités mais non décrits dans le cadre de ce travail, sauf s'ils ont été effectivement utilisés dans les sites archéologiques pris en compte.

<sup>1</sup> Le terme de *Jura* (adjectif : *jurassien*) désigne la zone géographique située entre la Saône et l'Aar et entre le Rhin et le Rhône. Il correspond à une entité géomorphologique particulière. Le *Jurassique*, quant à lui, est un terme de chronologie regroupant l'ensemble des terrains formés entre 200 et 130 millions d'années.

### Sites analysés

En dehors du fait que les sites étudiés se trouvent dans le Jura ou à proximité de celui-ci, on ne peut pas à proprement parler de choix dans la constitution du corpus analysé. L'ensemble des stations présentées offre un reflet de l'état actuel de la recherche. Les lots issus de fouilles récentes sont l'objet d'études pluridisciplinaires. La détermination des matières premières intervenant en aval des autres analyses, les données chiffrées par niveau et/ou par type d'outils sont en général en cours d'élaboration, et donc pas encore disponibles.

C'est pourquoi, dans un premier temps, une analyse uniquement qualitative a été effectuée pour chaque période chronologique (p. 167 à 204). Par la suite, les quelques données chiffrables ont été reprises dans deux développements distincts, l'un portant sur les exploitations néolithiques (p. 205 à 215), l'autre esquisant une vision diachronique quantifiée de l'utilisation des matériaux (p. 231 à 233).

L'ensemble étudié est ainsi, par la force des choses, très hétérogène. Les conclusions présentées dans ce travail doivent donc être considérées comme une base qu'il faudra préciser et confirmer ou infirmer par la suite.

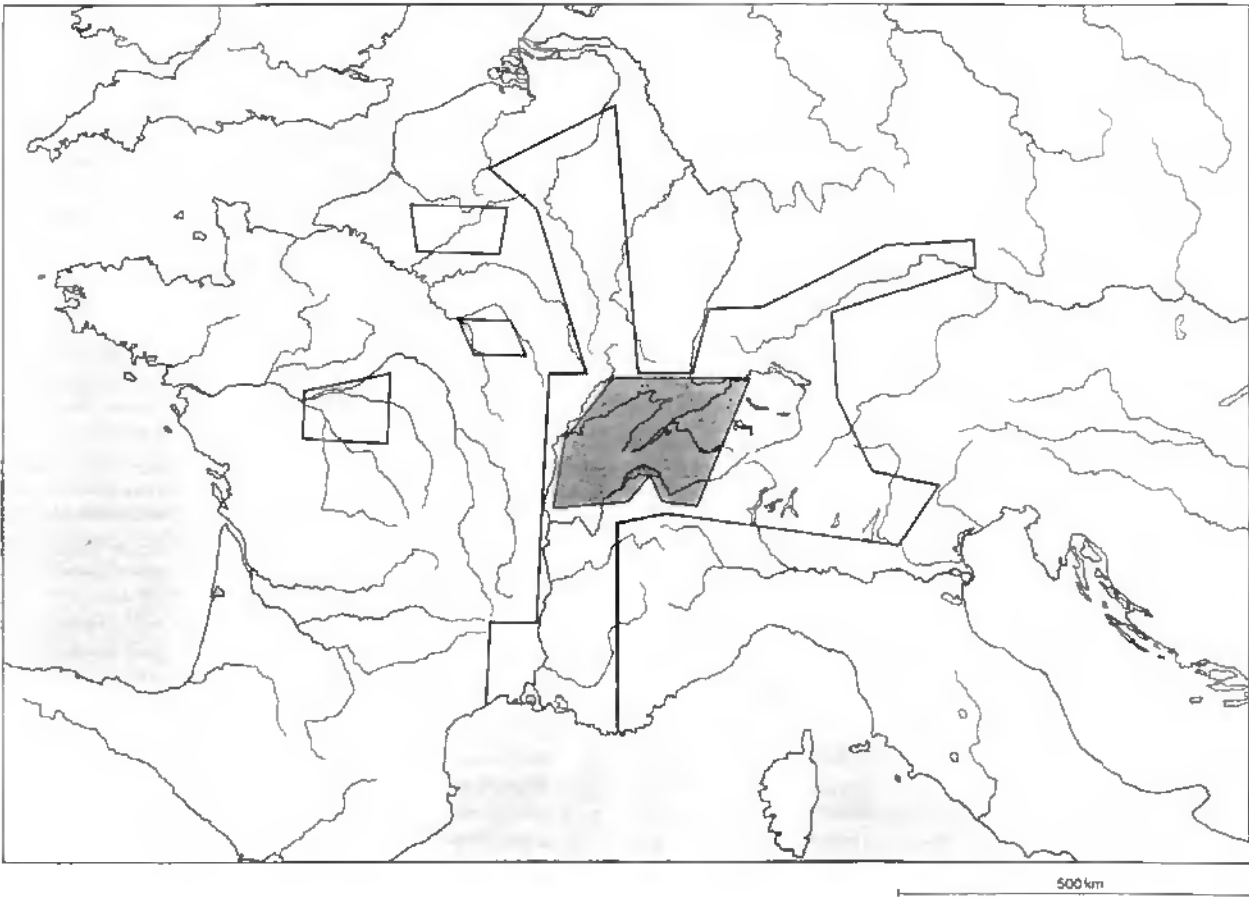


Fig. 2. Extension de la zone d'étude (en grisé) et des zones de prospection hors Jura (délimitées au trait).

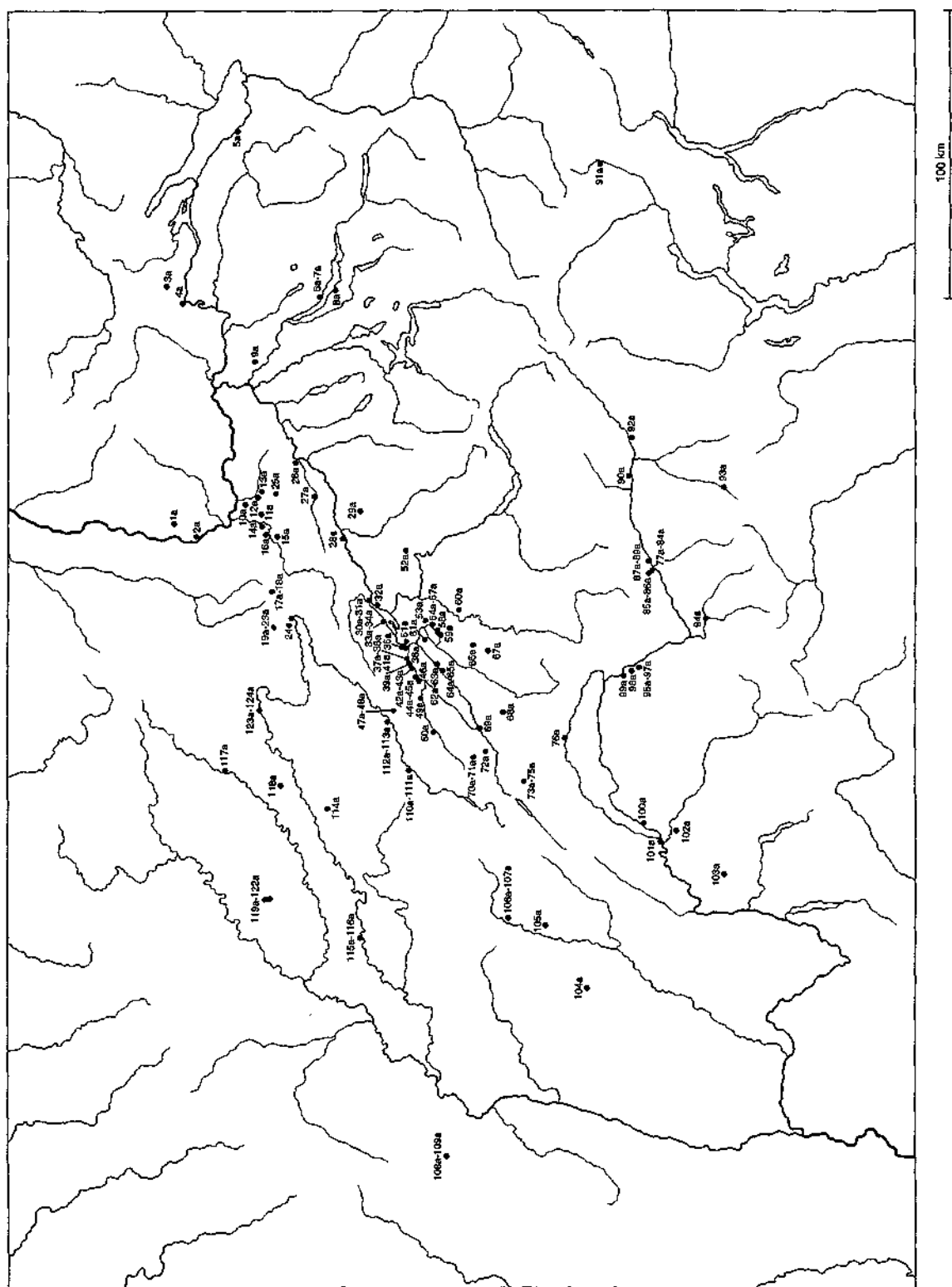


Fig. 3. Localisation des sites analysés et périodes concernées (a, site archéologique).

|     |                                         |                                     |      |                                         |                                                      |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1a  | Schliengen-Liel/Schneckenberg**         | Néolithique (mine)                  | 63a  | Portalban/Parcelle Rentsch              | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 2a  | Kleinkems/Isteiner Klotz*               | Néolithique (mine)                  | 64a  | Gletterens/Les Grèves                   | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 3a  | Thayngen/Kesslerloch                    | Magdalénien                         | 65a  | Gletterens/Les Grèves                   | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période                  |
| 4a  | Schaffhausen/Schweizersbild             | Magdalénien                         | 66a  | Noréaz/Inclausaz                        | transition Mésol/Néo                                 |
| 5a  | Arbon/Bleiche 3                         | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 67a  | Lentigny/Pâquier                        | transition Mésol/Néo                                 |
| 6a  | Meilen/Im Grund US                      | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 68a  | Ogens/La Baume                          | Mésolithique ancien                                  |
| 7a  | Meilen/Im Grund OS                      | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 69a  | Yverdon/Garage Marin                    | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 8a  | Wädenswil/Vordere Au                    | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période | 70a  | Baulmes/Abri de la Cure                 | Épipaléolithique                                     |
| 9a  | Otelfingen/Weiherboden (Lägern)*        | Néolithique (mine)                  | 71a  | Baulmes/Abri de la Cure                 | Mésolithique ancien                                  |
| 10a | Pratteln                                | Acheuléen moyen                     | 72a  | Rances/Champ Vully Est                  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> période                  |
| 11a | Gempen                                  | Moustérien                          | 73a  | Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e-5 inf.  | Épipaléolithique                                     |
| 12a | Liestal/Altenberg                       | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période | 74a  | Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d         | Mésolithique moyen                                   |
| 13a | Lausen/Verblendsteinfabrik              | Magdalénien                         | 75a  | Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4b         | Mésolithique récent                                  |
| 14a | Aesch/Dolmengrab                        | Néolithique, 5 <sup>e</sup> période | 76a  | Lausanne/Vidy (habitat)                 | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 15a | Bristach/Kohlerhöhle                    | Magdalénien                         | 77a  | Sion/Planta                             | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 16a | Nenzlingen/Brügglihöhle                 | Magdalénien                         | 78a  | Sion/Tourbillon                         | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 17a | Pleigne-Löwenburg*                      | Néolithique (mine)                  | 79a  | Sion/La Gillière                        | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 18a | Pleigne-Löwenburg/Neumühlefeld III+II   | Moustérien, Épipaléolithique        | 80a  | Sion/Petit-Chasseur I                   | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 19a | Alle/Pré-au-Prince*                     | Néolithique (mine)                  | 81a  | Sion/Petit-Chasseur I                   | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 20a | Alle/Noir-Bois                          | Moustérien                          | 82a  | Sion/Petit-Chasseur I                   | Néolithique, 5 <sup>e</sup> période                  |
| 21a | Alle/Noir-Bois                          | Magdalénien                         | 83a  | Sion/Petit-Chasseur III                 | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 22a | Alle/Noir-Bois                          | Néolithique, 5 <sup>e</sup> période | 84a  | Sion/Petit-Chasseur II+IV               | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 23a | Alle/Pré-Monsieur                       | Moustérien                          | 85a  | Savièse/Ormône                          | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 24a | Saint-Ursanne/Les Gripons               | Mésolithique                        | 86a  | Savièse/Château de la Soie              | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 25a | Lampenberg/Stälzer*                     | Néolithique (mine)                  | 87a  | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré          | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 26a | Oltén/Chalchofen*                       | Néolithique (mine)                  | 88a  | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré          | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 27a | Oensingen/Ristlisberghöble              | Magdalénien                         | 89a  | Saint-Léonard/Les Bâtiments             | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 28a | Solothurn/Kino Elite                    | Mésolithique ancien                 | 90a  | Raron/Heidnischbühl                     | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 29a | Seeburg/Fürstener                       | Épipaléolithique                    | 91a  | Mesocco/Tec Nev                         | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 30a | Nidau/BKW, couche 5                     | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 92a  | Brig/Glis                               | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 31a | Nidau/BKW, couche 3                     | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 93a  | Zermatt/Alp Hermetji                    | Néolithique, 5 <sup>e</sup> période                  |
| 32a | Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV          | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 94a  | Sembracher                              | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 33a | Twann/Bahnhof, US-OS                    | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 95a  | Collombey-Muraz/Barmaz I                | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 34a | Twann/Bahnhof, UH-OH                    | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 96a  | Collombey-Muraz/Barmaz I                | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 35a | Thielle/Mottaz                          | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 97a  | Collombey-Muraz/Barmaz II               | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 36a | Thielle/Pont de Thielle                 | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période | 98a  | Collombey-Muraz/Vionnaz                 | Mésolithique ancien                                  |
| 37a | Saint-Blaise/Bains des Dames            | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 99a  | Taney/Sur les Creux                     | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 38a | Saint-Blaise/Bains des Dames            | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période | 100a | Corsier/Port                            | Néolithique, 2 <sup>e</sup> +4 <sup>e</sup> périodes |
| 39a | Hauterive/Champréveyres princ.          | Magdalénien                         | 101a | Genève/Saint-Gervais                    | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période                  |
| 40a | Hauterive/Champréveyres sup.            | Azilien                             | 102a | Bossey/Abri de Veyrier                  | Magdalénien                                          |
| 41a | Hauterive/Champréveyres                 | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 103a | Musièges/Les Douaues                    | Magdalénien, Azilien                                 |
| 42a | Neuchâtel/Monruz                        | Magdalénien                         | 104a | Gigny/La Baume                          | Moustérien                                           |
| 43a | Neuchâtel/Monruz                        | Azilien                             | 105a | Clairvaux IV                            | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période                  |
| 44a | Auvernier/La Saunerie, ZII-ZV           | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 106a | Marigny/Chalain 3                       | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période                  |
| 45a | Auvernier/La Saunerie, ZI-I             | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période | 107a | Marigny/Chalain 4                       | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période                  |
| 46a | Auvernier/Port                          | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 108a | Chassey/Le Camp, niveaux X-V            | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période                  |
| 47a | Le Locle/Col-des-Roches, couches VII-IV | Mésolithique                        | 109a | Chassey/Le Camp, niveau V               | Néolithique, 4 <sup>e</sup> période                  |
| 48a | Le Locle/Col-des-Roches, couche III     | transition Mésol/Néo                | 110a | La Longeville/Courbebief 3              | Mésolithique récent                                  |
| 49a | Rocheport/Cotencher                     | Moustérien                          | 111a | La Longeville/Courbebief 1              | transition Mésol/Néo                                 |
| 50a | Courvet/Les Plaints                     | Moustérien                          | 112a | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5, 3b4 | Mésolithique récent                                  |
| 51a | Gampelen/Jänet 3                        | Mésolithique ancien                 | 113a | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 2, 3a  | transition Mésol/Néo                                 |
| 52a | Moosseedorf/Moosbühl                    | Magdalénien                         | 114a | Glamondans                              | Moustérien                                           |
| 53a | Galmiz                                  | Néolithique, 1 <sup>e</sup> période | 115a | Ranchot/Abri des Cabônes, lim.          | Magdalénien                                          |
| 54a | Muntelier/Dorf                          | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 116a | Ranchot/Abri des Cabônes, AOC           | Mésolithique                                         |
| 55a | Muntelier/Fischergässli                 | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 117a | Aillévans/En Fonteneilles               | Mésolithique récent                                  |
| 56a | Muntelier/Strandweg                     | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 118a | Vergranne                               | Paléolithique inférieur                              |
| 57a | Muntelier/Platzbünden                   | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 119a | Mont-les-Etrelles                       | Moustérien                                           |
| 58a | Murten/Oberprehl                        | Mésolithique récent                 | 120a | Mont-les-Etrelles/La Grande Mange       | Magdalénien                                          |
| 59a | Greng/Insel                             | transition Mésol/Néo                | 121a | Mont-les-Etrelles                       | Mésolithique                                         |
| 60a | Düdingen/Schiffenau                     | Néolithique, 2 <sup>e</sup> période | 122a | Mont-les-Etrelles/Blanc Saule*          | Néolithique (mine)                                   |
| 61a | Vully-le-Haut/Jorissant                 | Mésolithique ancien                 | 123a | Bavans/Sous la Roche, couche 8          | Magdalénien                                          |
| 62a | Portalban/Les Grèves                    | Néolithique, 3 <sup>e</sup> période | 124a | Bavans/Sous la Roche, couches 6-7       | Mésolithique                                         |

\* exploitation de matière première

\*\* exploitation probable de matière première

## Méthodologies

Ce travail s'articule selon deux volets complémentaires, géologique et archéologique, qu'il est parfois difficile de séparer tant ils sont interdépendants (fig. 4). Un constant va-et-vient entre ces deux aspects a été nécessaire. En effet, la connaissance de certains affleurements facilite l'identification des matériaux des sites archéologiques. Inversement, la reconnaissance de matériaux particuliers sur les sites archéologiques oriente la prospection sur des zones particulières; c'est d'ailleurs ainsi que le recensement des gîtes de silex du Jura a débuté. Ces deux domaines utilisent des méthodes d'analyse complémentaires.

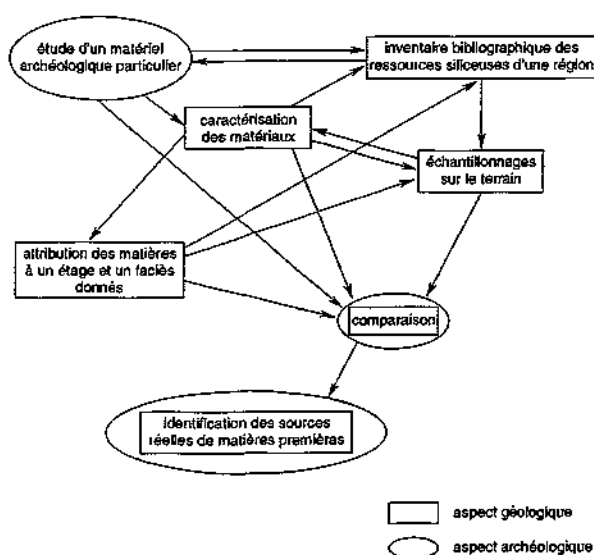


Fig. 4. Interactions entre études archéologiques et géologiques.

jurassiens, dont la recherche a été guidée par les résultats archéologiques, sont mentionnés dans les listes, mais leur description n'est donnée que s'ils ont été effectivement utilisés dans les sites jurassiens;

– une phase de description des divers silex récoltés. Pour cela, il s'est avéré nécessaire d'élaborer une méthode de caractérisation du silex utilisable tant pour les pièces archéologiques que pour les échantillons géologiques (p. 22 et 23). En effet, les méthodes couramment employées en géologie sont destructives, donc non applicables aux pièces archéologiques. Cela a abouti à l'établissement d'une fiche descriptive utilisable pour les deux catégories d'échantillons (archéologiques et géologiques).

## L'archéologie

L'aspect archéologique a été en grande partie orienté par des contingences matérielles : disponibilité des collections, possibilité pour les archéologues de faire étudier leur matériel sous cet aspect, collaboration avec un(e) spécialiste de la typologie ou de la typotechnologie, précision de la datation des sites... Pour chaque période préhistorique, plusieurs corpus ont été déterminés. L'état de la recherche archéologique a conduit à inclure dans cette étude de nombreux sites du Plateau suisse et quelques gisements valaisans.

Dans la mesure du possible, le même protocole d'analyse a été conservé pour chaque site, afin de pouvoir les comparer directement. De ce fait, le nombre de pièces par site, donnée qui est presque toujours disponible, a été préféré au poids des pièces, qui n'est en général noté que pour les outils. Lorsque cela était faisable, l'analyse exhaustive des corpus a été effectuée. La plupart de ces analyses devraient être intégrées dans diverses monographies spécifiques au fur et à mesure de l'avancement des études archéologiques. Les résultats détaillés ne seront donc pas exposés dans le cadre de ce travail. Pour chaque locus, une fiche regroupe les indications nécessaires (localisation, datation, type de site, type de fouille, bibliographie archéologique, effectif de l'industrie lithique, matières présentes). Un tableau statistique complète ces données (voir annexe 2).

L'expérience a montré que, dans certains sites dont les silex étaient peu patinés, voire totalement dépourvus de patine, il était possible de séparer par régions d'origine une partie des pièces à l'œil nu. Ce protocole d'analyse a surtout été utilisé pour les stations des cantons de Fribourg et de Berne. Cependant, dans ce cas, des prélèvements aléatoires ont été effectués dans les lots ainsi triés, afin de vérifier leur identification, et étudiés avec le reste des corpus concernés. Les ensembles ainsi déterminés sont mentionnés dans l'annexe.

L'analyse systématique d'un grand nombre de sites selon les mêmes méthodes permet d'aborder avec des ensembles cohérents les notions de territoires, de déplacements des matériaux et/ou des personnes, d'accessibilité des gîtes et d'échanges entre groupes culturels au cours de la préhistoire.

## La géologie

L'aspect géologique a été traité en deux phases (partiellement simultanées) :

– une phase de prospection. Elle a démarré par l'analyse approfondie de la plus grande partie possible de la bibliographie (il serait fastidieux d'énumérer ici tous les auteurs consultés; ceux qui ont signalé la présence de silex sont cités aux pages 55 à 126). Cette bibliographie consiste en cartes géologiques, articles, thèses et monographies. Ensuite, un contrôle systématique de toutes les occurrences de silicifications trouvées dans la littérature a été effectué sur le terrain. En outre, certains niveaux géologiques repérés par l'analyse des corpus archéologiques ont aussi été visités. Au total, quelque 750 affleurements jurassiens ont été contrôlés, dont 200 présentaient effectivement des silex et 101 des traces de silicifications non utilisables. Les affleurements extra-



## Choix de numérotation

Lors de l'analyse de chaque site, les divers matériaux identifiés ont été nommés par un code à trois chiffres. Cela permet de distinguer les matériaux sans préjuger de leur origine géologique ou géographique. Une classification hiérarchisée de type biologique, telle qu'elle est employée par divers auteurs (DEMARS 1982; MAUGER 1984; FLOSS 1994), ne se justifie pas, car les diverses silicifications n'ont pas de lien de parenté entre elles. Le système utilisé peut paraître désorganisé, mais son développement est lié à l'avancement de la recherche, qui a débuté en juillet 1986. Tout d'abord, le premier chiffre a été attribué à la texture (p. 40 et 41), les deux chiffres suivants étant un numéro d'ordre, fonction de l'apparition de nouveaux types dans les séries archéologiques. Ce chiffre initial permet surtout d'évaluer rapidement la qualité de la roche considérée, caractère primordial pour l'archéologie. Ainsi, les matières codées 1XX (c'est-à-dire 101, 102, ..., 145, etc.) ont toutes une texture mudstone, caractérisée par un fond fin et homogène; celles codées 2XX une texture wackestone, celles codées 3XX une texture packstone et celles codées 4XX une texture grainstone, caractérisée par une grande hétérogénéité. Les silex oolithiques, qui présentent des structures particulières pouvant influencer le débitage, ont été regroupés dans la série 5XX. La série 6XX comprend les matériaux qui ne peuvent être classés dans les silex, mais qui ont été débités de la même façon (calcaires légèrement siliceux, leucosomes de gneiss, roches éruptives). En 1989, A. Masson a été contrainte de cesser son activité d'archéopétrographe. Le service régional de l'archéologie qu'elle avait contacté n'ayant pas donné suite à sa proposition de reprendre sa lithothèque, elle a décidé de faire cadeau de tous ses échantillons provenant du Jura, du Bassin parisien et d'une partie du midi de la France au Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel, où une collection semblable était en train de se monter. Afin d'éviter de rebaptiser toute sa série, et pour simplifier les comparaisons bibliographiques, il a été décidé d'ajouter un 7 aux codes à deux chiffres de cet auteur, du moins lorsque cela était possible. Toutefois, les échantillons collectés par A. Masson dans la Meuse, sur l'initiative de Chr. Guillaume, ont été intégrés à la numérotation définie plus haut, car ils n'avaient encore été ni codifiés ni décrits. Ils ont été transmis au Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel par Chr. Guillaume en 1992. Leur publication est envisagée dans un autre cadre que celui de ce travail. Enfin, des matériaux de type boundstone ayant été repérés dans certaines séries récemment étudiées, il a paru opportun de leur attribuer la série 8XX. Les pièces trop patinées ou trop altérées par une action thermique pour être déterminées par la méthode employée sont codées 000.

Dans la mesure où les objets archéologiques sont inventoriés, une liste nominative de toutes les pièces déterminées est fournie à l'archéologue concerné (fig. 5).

Cette liste porte les indications suivantes :

- numéro individuel de la pièce;
- type, code à trois chiffres identifiant le matériau;
- présence de cortex, quelle que soit son étendue;
- présence de stigmates de feu, quelle qu'en soit l'intensité;
- remarques éventuelles.

Cette liste aide l'archéologue à rechercher les raccords éventuels entre les pièces, et lui permet de relier la typologie archéologique (types d'outils ou d'éclats) aux matières employées, afin d'appréhender de façon plus complète l'utilisation des matières dans chaque site.

| site      | n°  | type      | cortex | feu |
|-----------|-----|-----------|--------|-----|
| Cotencher | 1   | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 2   | 303       | -      | -   |
| Cotencher | 7   | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 9   | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 12  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 13  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 17  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 18  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 19  | quartzite | -      | -   |
| Cotencher | 23  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 25  | 415       | -      | ×   |
| Cotencher | 35  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 36  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 37  | quartzite | -      | -   |
| Cotencher | 42  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 45  | quartzite | -      | -   |
| Cotencher | 46  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 49  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 58  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 59  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 65  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 66  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 67  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 68  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 69  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 70  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 76  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 77  | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 82  | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 98  | 504       | -      | -   |
| Cotencher | 99  | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 100 | 303       | -      | -   |
| Cotencher | 127 | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 139 | 423       | ×      | -   |
| Cotencher | 180 | 114       | -      | -   |
| Cotencher | 212 | 423       | -      | ×   |
| Cotencher | 217 | 419       | -      | -   |
| Cotencher | 286 | 142       | -      | -   |
| Cotencher | 295 | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 296 | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 297 | 415       | -      | -   |
| Cotencher | 298 | 305       | -      | -   |
| Cotencher | 299 | 135       | -      | -   |
| Cotencher | 308 | 423       | -      | -   |
| Cotencher | 332 | 135       | -      | -   |

× caractère présent  
- caractère absent

Fig. 5. Exemple de liste de détermination (Rochefort/Cotencher, extrait).



Dans le cas des calcaires, il y a, lors de l'infiltration de la silice dans le sédiment, remplacement molécule à molécule (*métasomatose*) du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) par de la silice ( $\text{SiO}_2$ ) associée à de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Ce procédé conserve le plus souvent les structures et ne dénature pas le sédiment (fig. 7). Le silex héritera donc d'un grand nombre de caractéristiques de sa *roche-mère*, le calcaire. Le remplacement du calcaire par la silice peut être complet, et on aura un silex homogène, ou incomplet, et il restera alors des plages plus calcaires dans les zones silicifiées. L'infiltration de la silice à l'échelle du banc est en général irrégulière. Elle donnera rarement des lits entiers silicifiés, mais plus souvent des zones silicifiées plus ou moins régulières, parfois anastomosées, dont la taille variera du centimètre au mètre, prises dans la masse calcaire de la roche encaissante.

À la limite entre les deux types de roches (calcaire et silex) se différencie souvent une zone appelée *cortex*. D'épaisseur très variable, il se forme en même temps que l'accident siliceux lui-même (ERHART 1973; *Elf-Aquitaine* 1975-77).

Les silex se trouvent en position primaire lorsqu'ils sont, encore actuellement, pris dans leur roche-mère calcaire. Mais les terrains ont souvent été soumis, après la formation des accidents siliceux, à des phénomènes d'altération et d'érosion qui ont abouti à un déchaussement des rognons. Ceux-ci se trouvent maintenant dans les éboulis de pied de falaise, c'est-à-dire en position sub-primaire. S'ils ont ensuite été repris dans des colluvions ou des alluvions, ils sont alors en position secondaire.

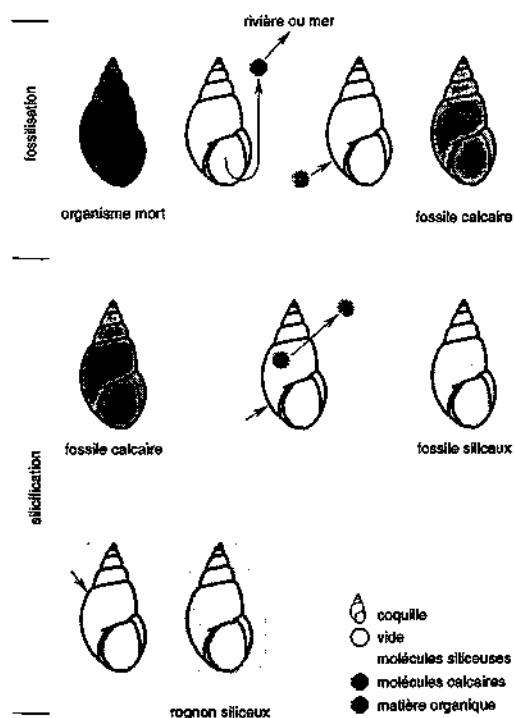


Fig. 7. Fossilisation et silicification. Ces phénomènes se déroulent à l'échelle des atomes, mais peuvent affecter des zones de grandeur variable (du micron à plusieurs mètres cubes).

Leur cortex, quand il a subsisté, porte en général des stigmates de ce transport, par exemple amincissement des parties proéminentes, traces de chocs en coups de griffes, cassures le long des failles, encroûtements.

Lorsque les rognons sont cassés, les surfaces du silex ainsi dégagées acquerront par altération superficielle une *patine*. La patine correspond à la transformation de la surface des éclats par des phénomènes d'altération, bien après la formation du silex. Elle peut masquer entièrement la nature réelle d'un silex (ROTTLÄNDER 1975; MASSON 1981b). Une certaine confusion est née du fait que L. Cayeux a employé le mot *patine* à la place du mot *cortex* (1929). L'usage couramment admis en minéralogie est que l'altération de surface se nomme patine, et que le mot *cortex* désigne une gangue particulière autour d'une masse minérale. Il suit la première acception de ce mot, définie par A. MEILLET (1866-67): «La patine est l'altération naturelle de la surface d'un minéral quelconque, due à des actions chimiques qui transforment la surface et lui donnent un aspect entièrement différent de celui qu'elle avait primitivement» (cité par A. MASSON 1981b, p. 27).

Plusieurs types de patines sont observables. Les plus connues sont la *patine blanche*, qui affecte les silex longtemps exposés à l'air, la *patine noire* des silex qui ont longtemps séjourné en milieu aqueux, la *patine rouge* due à l'action du feu sur certains types de silex (INIZAN et al. 1975-76), et la *patine luisante* ou *desert varnish* des silex exposés au vent (MASSON 1981b). La patine change surtout la couleur des silex, mais aussi leur transparence et parfois leur grain (voir p. 147/7, 8).

Les propriétés mécaniques des silex consistent en une bonne fissibilité et une certaine résistance à l'usure. Ces roches se taillent plus aisément que les roches métamorphiques, et se débitent en fragments plus ou moins allongés de faible épaisseur. Elles sont plus résistantes à l'usure que les autres roches sédimentaires<sup>2</sup>. Dans une démarche scientifique correcte, une expérimentation systématique permettant d'évaluer les qualités de chaque variété de silex présentée aurait pu être menée (résistance mécanique aux chocs selon divers modes de percussion et à l'usure par frottement). Cela n'a pas été possible dans le cadre de cette étude, aussi les indications données sur la taillabilité de chaque silex sont-elles basées sur leur façon d'éclater sous un percuteur métallique dur (marteau). Il est clair que ces remarques sont peu précises et devront par la suite être complétées.

## Méthodes traditionnelles

Diverses méthodes sont utilisées pour caractériser le silex. Suivant l'échelle d'observation, les méthodes visuelles peuvent être subdivisées en méthodes macroscopiques, microscopiques et nanoscopiques. À côté de

<sup>2</sup> Dureté 7 sur l'échelle de Mohs; le silex, comme le quartz, raye le fer et le verre.

ces méthodes qui font appel au sens de la vue et qui sont considérées comme partiellement subjectives, donc relatives, il existe des méthodes de caractérisation physiques et/ou chimiques, perçues comme objectives car elles donnent des séries de mesures chiffrables et facilement reproductibles par d'autres chercheurs.

### Méthodes «relatives»

### Macroscoπie

C'est l'observation des caractères visibles à l'œil nu : couleur, transparence, présence de grosses inclusions, cortex, *grain* (que certains archéologues nomment *texture*). Ce type de caractérisation est le plus couramment employé par les archéologues (ANDRIST 1964; MALINA 1970; URRPMANN 1976; KUPFER 1977; ZURBUCHEN 1979; TORTI 1980; DEMARS 1982; CHADELLE 1983; GAILLARD 1983; HAMARD 1987). Mais le pouvoir séparateur de l'œil est faible : environ un dixième de millimètre dans le meilleur des cas (BIGNOT 1982). Aussi cette méthode ne donne-t-elle que très peu de critères de différenciation. Parmi les échantillons géologiques, la convergence d'aspect est fréquente. Ainsi, cette méthode ne permet pas, par exemple, de différencier les silicifications du Turonien de Touraine de celles du Valanginien du Bugey. En outre, si une patine s'est développée sur les silex, on aura tendance à les regrouper en *silex blancs*, *silex noirs*, *silex rouges*... suivant le type d'altération auquel ils auront été soumis (fig. 8). Cette méthode est très aléatoire. Tout au plus peut-elle être employée dans de petites régions, pour l'analyse de sites dont on connaît parfaitement l'environnement géologique et les sources potentielles de matières premières. De plus, il faut que les silex n'aient pas été altérés par la moindre patine et que leur origine ne puisse être lointaine. Elle a cependant l'avantage de ne pas détruire les pièces analysées.

### Microscopie

Elle consiste essentiellement en l'observation des éclats sous le stéréomicroscope et leur analyse en lames minces ou en microfragments sous les microscopes.

Le stéréomicroscope permet, avec les derniers développements techniques, des observations jusqu'à un grossissement de 250×. Il n'est que rarement employé (DEECKE 1933; BONVIN-BOHRER et MASSERREY 1981; MASSON 1981a). La surface des silex réfléchit la lumière, ce qui rend l'observation difficile. Cependant, l'immersion des éclats dans l'eau évite cet inconvénient; la surface du silex devient alors plus ou moins translucide, voire complètement transparente (BONVIN-BOHRER et MASSERREY 1981). En outre, la lumière pénètre souvent assez profondément dans la roche, ce qui permet une vision volumétrique de son contenu. Ce type d'observation permet d'identifier la texture (au sens de DUNHAM 1962) et les éléments figurés contenus dans le silex. Il ne permet pas, en revanche, de déterminer les formes de la silhouette. Il est donc destructif, comme la méthode macroscopique, ce qui est un avantage pour l'étude du matériel archéologique.

Les microscopes autorisent des grossissements plus forts. Cependant, leur emploi nécessite la confection de lames minces ou de microéclats, car il faut une surface très plane pour les grossissements forts. En effet, la profondeur de champ diminue avec l'augmentation du pouvoir de résolution. En outre, la lumière doit pouvoir traverser les objets.

Le microscope polarisant permet d'observer les différentes formes peu cristallisées de la silice et d'identifier les autres espèces minéralogiques présentes (CAYEUX 1929; DEECKE 1933; MILLOT 1963; RIO 1982; SÉRONIE-VIVIEN 1987). Toutes les variétés de silice apparaissant en gris clair dans les lames minces traditionnelles (dont l'épaisseur est de 30 microns<sup>3</sup>), il faut confectionner des lames plus épaisses (50  $\mu$ ) pour les distinguer. En effet, à cette épaisseur, les diverses formes de la silice apparaissent en lumière polarisée dans la gamme des jaunes et orangés, teintes où les nuances sont plus facilement captées par l'œil humain. Ces variations peuvent aussi être accentuées par des colorations sélectives (DEECKE 1933; DEFANDRE 1935; VALENSI 1957; PARFENOFF et al. 1970), ou par l'ajout dans le microscope d'une lame auxiliaire de polarisation. En outre, cet appareil peut permettre de repérer la présence de bioclastes (fragments d'organismes; MAJEWSKE 1974).

Le microscope à immersion sert à l'identification du plancton organique, qui est souvent remarquablement conservé dans les silex (DEPLANDRE 1937; FOUCHER 1971). Cette méthode est peu utilisée en archéologie (MAUGER 1984).

[illegible]

Fig. 8. Indépendance des couleurs par rapport aux types pétrographiques (exemple de Bavans/Sous la Roche, couche 6).

<sup>3</sup> Un micron ( $\mu$ ) équivaut à un millièrre de millimètre.

Le microscope électronique à balayage permet de voir l'état de surface des silex (MASSON 1981a). Il met en évidence les phénomènes taphonomiques qui ont présidé à l'enfouissement des pièces archéologiques. Lorsqu'une dissolution partielle de la surface a eu lieu, il peut aider à mesurer la taille des cristallites et des micropores de la matière (VILAS BOAS 1975; MASSON 1981a; RIO 1982). En outre, certains microfossiles (ostracodes, radiolaires) ne sont identifiables qu'à l'aide de ce microscope: son pouvoir de résolution atteint le micron et il révèle les détails ornementaux et structuraux de ces fossiles (De Wever, com. pers.).

Les analyses paléontologiques utilisent ces différents microscopes en fonction de la taille des fossiles recherchés. La détermination de ces derniers permet souvent de déterminer l'âge géologique des silex (CAYEUX 1929; DRECKE 1933; FOUCHER et PLATEAUX 1992).

### Méthodes physiques et chimiques

De nombreuses méthodes physiques et chimiques sont classiquement employées en géologie pour caractériser les roches. La plupart d'entre elles peuvent être utilisées pour distinguer le silex. Cependant, elles sont destructives et reposent sur des mesures statistiques difficiles à obtenir avec du matériel archéologique. Les résultats qu'elles donnent permettent de regrouper des roches en ensembles, mais n'orientent la recherche d'origine que si l'on dispose d'une solide série d'analyses de référence, faites sur des objets issus de niveaux géologiques et d'emplacements géographiques connus.

Les caractères physiques simples, dureté, densité, porosité (macro- et microporosité, perméabilité, capillarité, microfissuration), sont couramment utilisés en géologie minière pour évaluer le travail à effectuer lors de l'extraction de produits «frais» (DRECKE 1933; PRADEL et TOURENQ 1967). Ils sont fortement modifiés par un séjour prolongé des matériaux dans l'eau, dans le sol, dans le feu ou à l'air (FOUÉRE 1990).

L'analyse chimique simple met en évidence les proportions relatives des principaux composants des silex -  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  -, tandis que le dosage des éléments-traces donne leur composition en éléments rares. L'étude de la répartition de ces derniers dans les roches sédimentaires n'a pas encore révélé une loi de répartition systématique dans les grands bassins sédimentaires (PRESLEY et CULP 1973). Plusieurs tentatives sur les silex (DE BRUIN et al. 1972; SIEVEKING 1972; ROTTLANDER 1975; STERN 1977; RIO 1982) ont montré que, le plus souvent, la variabilité intra-gisement est plus forte que la variabilité inter-gisements. Cette direction de recherche semble maintenant abandonnée pour les silex; elle demeure toutefois très efficace pour distinguer les variétés d'obsidiennes (PERLÈS 1980; ERICSON et EARLE 1984).

- La thermodilatométrie mesure la dilatation des silex sous l'effet de la chauffe (CHANTRET et al. 1989). Elle permet surtout d'évaluer la présence et l'intensité d'une chauffe intentionnelle. Les différences d'un type de silex à l'autre sont faibles, et le phénomène est partiellement réversible.

- La signature magnétique peut aider à identifier les silex contenant du fer s'ils n'ont jamais été chauffés. Mais il faut, là aussi, disposer de séries statistiques de référence.

Plusieurs méthodes physico-chimiques ont aussi été testées sur les silex.

- La diffraction aux rayons X permet de décrire la minéralogie de la silice (VILAS BOAS 1975). Elle repose sur le fait que, lorsqu'un minéral est soumis à un bombardement électronique, il émettra en réponse des raies, dont la succession et l'espacement sont caractéristiques de sa nature cristalline, et dont la largeur est fonction de la taille de ses cristaux. Cette méthode permet d'identifier les différentes phases de la silice dans la roche analysée.

- L'analyse thermodifférentielle évalue la quantité des microformes de la silice par rapport à la quantité de quartz cristallisé. Elle mesure l'émission thermique lors du retour à la «normale» des électrons après une excitation thermique.

- Les mesures de radioactivités induites révèlent la présence de nombreux éléments-traces. Suivant que l'irradiation aura été induite par des neutrons, des neutrons accélérés, des photons, l'analyse soulignera la présence de tel ou tel élément-trace (LUECKE 1972; DAS 1976).

- La fluorescence X ne peut être appliquée qu'à la périphérie de l'objet. Elle doit donc être utilisée sur des pièces absolument exemptes de la moindre altération, ce qui est rarement le cas des objets archéologiques. Elle aussi mesure les éléments chimiques contenus dans la roche.

### Méthodes complexes

Quelques méthodes complexes allient mesures optiques et physico-chimie.

- La spectrographie d'émission fournit un enregistrement optique du spectre émis après chauffe à 4000 ou 5000° K des fragments réduits en poudre. Elle donne des résultats semi-quantitatifs pour la plupart des éléments-traces.

- La spectrométrie d'émission atomique du plasma induit (ICPAES; THOMPSON et al. 1986) propose aussi des mesures semi-quantitatives. Après un procédé de préparation fractionnée complexe, on obtient trois analyses pour chaque élément, qui sont confrontées entre elles pour donner une valeur moyenne. Ce type de recherche semble plus efficace pour l'analyse des terres rares que pour les éléments-traces. Dans certains cas, il permet de distinguer des affleurements de silex non discernables par des méthodes plus simples (BRESSY 1998).

- La mesure de la thermoluminescence évalue l'émission lumineuse correspondant à l'évacuation des électrons d'une poudre préalablement irradiée puis chauffée. Elle permet de dater les silex brûlés (GOKSU 1972; GRAFILLE 1979) plutôt que de les caractériser.

L'efficacité de toutes ces méthodes pour la détermination de l'origine des silex archéologiques est variable (fig. 9). En fonction de la problématique liée à chaque région, il convient de choisir celle qui paraît la plus appropriée.

| méthode utilisée           |                                   | non destructif | destructif | aspect  |              |            |       |          |        |        | contenu  |               |                           |                          |                       | état physique   |                      |                 |               |               |                   |              | chimie      |         |        | conclusions              |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------|---------|--------------|------------|-------|----------|--------|--------|----------|---------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------|-------------------|--------------|-------------|---------|--------|--------------------------|---------|------------------|------------------|-----------------|--------------|---------------------|----------------|
|                            |                                   |                |            | couleur | transparence | inclusions | grain | zonation | bluage | patine | contexte | macrofossiles | microfossiles minéralisés | microfossiles organiques | minéraux non siliceux | autres éléments | texture sédimentaire | état de surface | macroporosité | microporosité | tailles/viscosité | perméabilité | capillarité | densité | dureté | degré de cristallisation | chauffe | éléments majeurs | éléments mineurs | éléments-traces | terres rares | milieu de formation | âge géologique |
| macroscopie                |                                   | X              |            |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
| microscopie                | binoculaire                       | X              |            |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | microscope polissant              |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | microscope à immersion            |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | MEB                               |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
| méthodes physico-chimiques | caractérisation physique          | X              |            |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | caractérisation chimique          |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | thermodilatométrie                |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | signature magnétique              |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | diffraction aux rayons X          |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | analyse thermogravimétrique       |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | mesure de radioactivités induites |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | fluorescence X                    |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | spectrographie d'émission         |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | ICP-AES                           |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |
|                            | thermoluminescence                |                | X          |         |              |            |       |          |        |        |          |               |                           |                          |                       |                 |                      |                 |               |               |                   |              |             |         |        |                          |         |                  |                  |                 |              |                     |                |

Fig. 9. Efficacité des diverses méthodes d'analyse des silex : en gris foncé, méthode très efficace pour le critère considéré ; en gris clair, méthode moyennement efficace.

## Méthode mise en œuvre

Dans la plupart des cas, l'archéologue exige – ce qui est bien compréhensible – l'application à ses échantillons de méthodes non destructives. Cela implique le rejet de toutes les méthodes physico-chimiques. En effet, outre le fait qu'elles sont destructives, elles ne peuvent donner de résultats que si l'on dispose d'abondantes séries d'échantillons géologiques préalablement analysés. La mise en place d'un tel protocole paraît souvent trop longue et trop dispendieuse dans le contexte archéologique, qui demande l'analyse de grandes séries et des résultats rapides. Pour les géologues, la présence de silex dans une roche relève du handicap s'ils travaillent dans le cadre d'exploitations de carrières, ou de la curiosité lorsqu'ils analysent les caractères primaires d'un sédiment (puisque la plupart des silicifications se sont produites après leur formation). L'intérêt d'une telle recherche est donc loin d'être évident pour une étude géologique.

Les méthodes dites « relatives » ont donc été préférées. Elles permettent de caractériser de la même manière les silex issus de contextes archéologiques et ceux récoltés dans un environnement géologique, ce qui facilite grandement leur comparaison.

Comme cela a été dit plus haut, le simple examen macroscopique est le plus souvent insuffisant. Ce sont donc essentiellement les techniques d'identification utilisables par l'analyse sous le stéréomicroscope qui ont

été employées. Exceptionnellement, quelques lames minces ont été confectionnées lorsqu'il était indispensable de déterminer quelques minéraux ou bioclastes particuliers pour obtenir un diagnostic.

L'analyse est constituée de deux phases, l'une purement descriptive, l'autre interprétative. La phase descriptive consiste à identifier le maximum des composants de la roche. La phase interprétative permet de dépasser ce stade (qui correspond aux travaux de A. Masson) en identifiant le faciès sédimentaire des roches en plus de leur âge, et donc leur milieu de formation.

Une fiche-type regroupant l'ensemble des résultats de l'analyse a été établie (fig. 10). À quelques rubriques près, cette fiche est utilisable tant pour les matières identifiées dans les sites archéologiques que pour les échantillons géologiques. Les rubriques figurant sur cette fiche sont définies de la façon suivante.

– *Type de silex.* Code pour les pièces archéologiques. Pour les échantillons géologiques, nom du gîte, coordonnées, étage géologique, abondance du silex, extension lorsqu'elle peut être estimée.

– *Caractères macroscopiques.* Couleur selon le *Standard Soil Color Chart* (MUNSELL 1992), aspect (homogène ou hétérogène, opaque ou translucide, mat, gras ou brillant), cortex (épaisseur, couleur, nature, type de limites), forme (fig. 11), dimensions (fig. 12). Ces caractères ont été notés à titre indicatif. Parmi eux, seules les indications concernant le cortex et la grandeur des accidents siliceux sont réellement utiles.

– *Caractères microscopiques.* Texture (classification de DUNHAM 1962), Éléments figurés: quantité (charte visuelle de BACCILLE et BOSELLINI 1965), forme (classes de PILKEY et al. 1967), taille, nature (minéraux, paléontologie), structures (granoclassement, litage, bioturbations, slumps; failles tectoniques, veines). Tous ces caractères sont détaillés aux pages suivantes.

– *Conclusion.* Âge et faciès sédimentaire du silex.

– *Bibliographie.* Elle concerne uniquement les échantillons géologiques, si l'affleurement a été signalé dans la littérature géologique.

– *Correspondance archéologique.* Elle donne le code correspondant au matériau dans les listes archéologiques.

– *Attribution géologique.* Cette rubrique n'est nécessaire que pour les échantillons archéologiques. Affleurement auquel est rapporté le type en fonction de la conclusion de l'analyse pétrographique.

Étant donné leur importance pour l'analyse, deux rubriques particulières feront l'objet de développements séparés: la paléontologie et les faciès sédimentaires dans les silex.

## Gîte

Echantillon récolté par: (si non récolté par J. Affolter)

Coordonnées:

Type de gisement:

Étage géologique:

Abondance:

Aspect macroscopique

– couleur:

– aspect:

– cortex:

– forme:

– taille maximale:

Aspect microscopique

– texture:

– éléments figurés

• quantité:

• forme:

• taille:

• nature:

– structures:

Conclusion: âge et milieu de formation

Bibliographie:

Correspondance archéologique:

Occurrences archéologiques:

## Type

Aspect macroscopique

– couleur:

– aspect:

– cortex:

– forme:

– taille maximale:

Aspect microscopique

– texture:

– éléments figurés

• quantité:

• forme:

• taille:

• nature:

– structures:

Conclusion: âge et milieu de formation

Attribution géologique: affleurement ou région correspondant à la description

Occurrences archéologiques:

Fig. 10. Fiches-types pour la description des matières premières siliceuses.

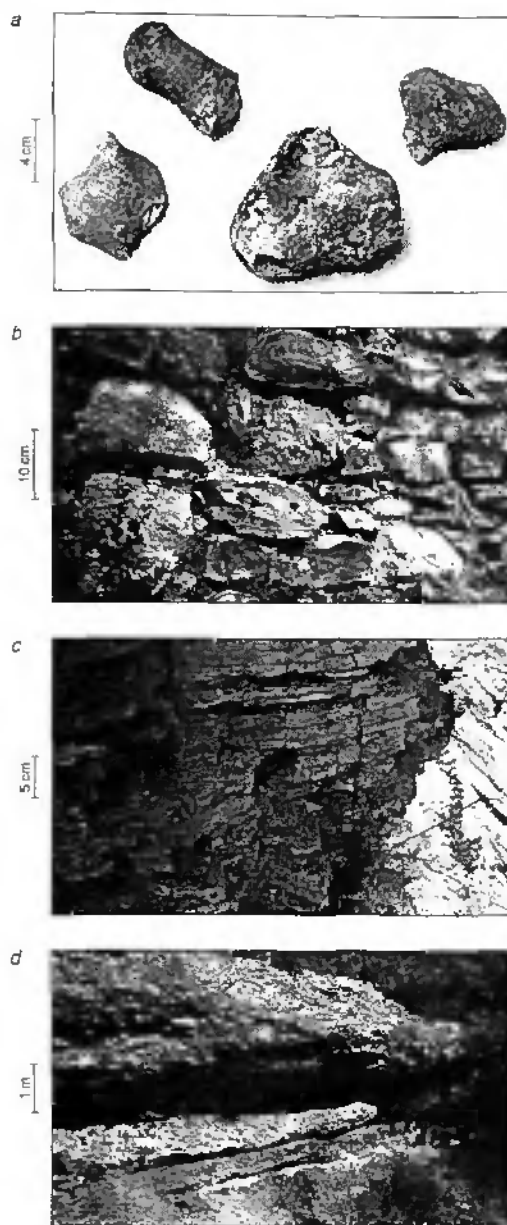


Fig. 11. Formes des accidents siliceux: a) rognons de silex d'Oltén; b) dalles du Grand-Pressigny dans le mur du château éponyme; c) plaquettes de Linsberg; d) falaise de poulingue à galets de Bédoin/Les Gargory.

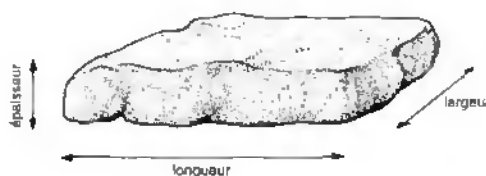


Fig. 12. Dimensions des accidents siliceux (les mesures sont généralement données en centimètres).

Théoriquement, tous les groupes de fossiles peuvent se rencontrer dans les silex. Dans la pratique, ce sont surtout les petits organismes qui sont préservés, les plus grands constituant fréquemment un obstacle à la diffusion des solutions riches en silice. Le bois et occasionnellement l'os font exception; le premier présente des canaux conducteurs de sève et des cellules perméables, le second est caractérisé par une structure vacuolaire (fig. 13).

Bien que la silicification ne détruise pas les structures biologiques, il arrive qu'elle modifie légèrement leur aspect par rapport à ce que l'on observe d'habitude dans les calcaires (MAJEWSKE 1974). De plus, l'observation sous le stéréomicroscope donne une vue partielle en relief, intermédiaire entre la vision plane de la lame mince et la vision en trois dimensions des fossiles dégagés. Il faut donc d'abord s'exercer à reconnaître les éléments des divers groupes fossiles tels qu'ils sont conservés dans les silex.

Les groupes les plus fréquemment rencontrés dans les silex sont passés rapidement en revue, en commençant par les plus petits unicellulaires (végétaux et animaux) pour finir par les plus grands pluricellulaires. Un rappel de leur constitution actuelle (GRASSE 1963; BIGNOT 1982) permet de les visualiser, puis la façon dont ils sont étudiés en paléontologie et dans les silex est présentée succinctement. Enfin, leur importance pour l'identification des silex retrouvés hors de leur contexte géologique est évaluée (les étages géologiques cités sont regroupés à la fig. 43, p. 50).

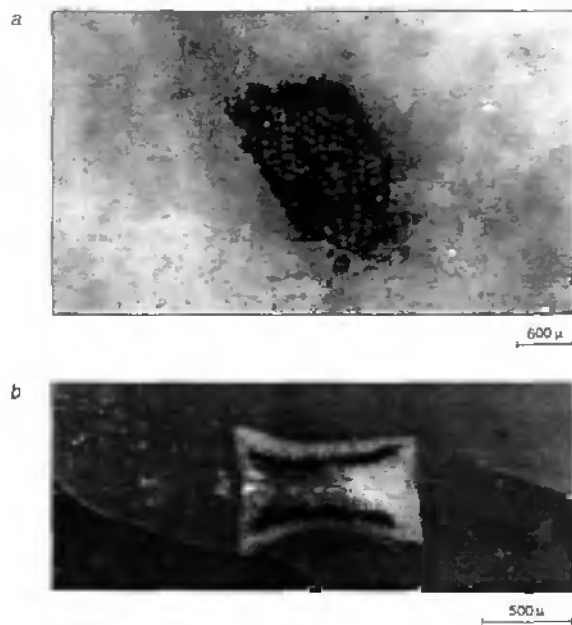


Fig. 13. Silex renfermant: a) du bois carbonisé (type 135, Bendorf/Kohlberg); b) une vertèbre de poisson (type 261, Mettecey).

Les dinoflagellés sont des algues unicellulaires, en général photosynthétiques, qui existent dans tous les milieux. Ils ont une taille de 100 microns en moyenne (extrêmes: 20  $\mu$  et 2 mm). Ils sont constitués d'un corps, ou *thèque*, et de deux flagelles (fig. 14). Cette theque est formée de plusieurs plaques reliées par des sutures rectilignes. La morphologie, le nombre et l'arrangement de ces plaques varient d'une espèce à l'autre et permettent une classification précise. Les dinoflagellés sont haploïdes (une seule série de chromosomes) pendant une partie de leur vie. Ils peuvent se reproduire par multiplication végétative, soit par dédoublement simple, soit par fragmentation puis reconstitution des parties manquantes par les deux cellules filles. La reproduction sexuée se fait par association de gamètes, donnant un organisme diploïde. Si l'environnement devient défavorable, cet organisme diploïde peut former un kyste à l'intérieur de lui-même. Ce kyste tombera au fond de l'eau et restera en dormance jusqu'à ce que les conditions soient de nouveau favorables. Il pourra alors être remonté par les circulations aqueuses et s'ouvrira pour libérer l'organisme diploïde, qui se divisera et redonnera des cellules haploïdes (MONTEIL et al. 1993).

La répartition des dinoflagellés dépend de la quantité de lumière (puisque'ils sont photosynthétiques), de la température (ils semblent préférer les eaux assez chaudes) et de l'abondance des sels nutritifs. Bien que quelques espèces soient connues en eaux douces, la majorité se trouve dans les milieux marins stables. La plupart des espèces actuelles qui forment des kystes sont néritiques, c'est-à-dire qu'elles vivent près des côtes.

Seules les espèces formant des kystes sont susceptibles d'être retrouvées à l'état fossile, car ceux-ci sont constitués d'un matériau proche de la chitine, très résistant, alors que la theque est en sporopollinine, plus fragile. Les kystes de dinoflagellés, ou dinokystes, sont connus depuis le Trias, leur acmé se situant au Jurassique supérieur et au Crétacé.

La morphologie du kyste, comme celle de la theque qu'elle ne reflète que partiellement, varie d'une espèce à l'autre (EWITT 1985). Les principaux caractères concer-

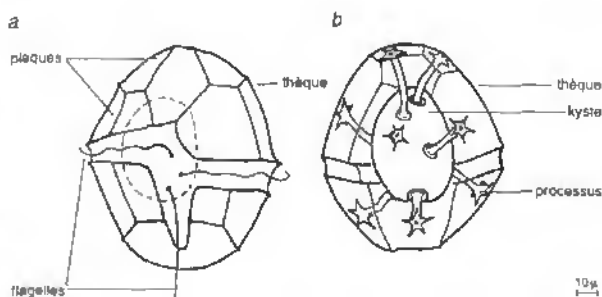


Fig. 14. Morphologie d'une dinophycée (a) et d'un dinokyste (b).



nent la forme générale, la tabulation (formule indiquant le nombre et l'arrangement des plaques), la forme de l'ouverture quand elle est visible, l'aspect, l'abondance et la répartition de l'ornementation et surtout des processus (sortes d'excroissances qui n'existent pas sur la thèque), la présence d'une membrane périphérique supplémentaire.

Selon la priorité accordée à l'une ou l'autre de ces caractéristiques et les conceptions évolutives adoptées par chacun (néodarwinisme, cladisme...), les auteurs ont établi différents systèmes de classification; l'essentiel est cependant d'identifier les espèces qui, quant à elles, sont unanimement reconnues (LENTIN et WILLIAMS 1989).

L'évolution des dinoflagellés a été assez rapide, ce qui permet de les utiliser à des fins stratigraphiques. Cette constatation se vérifie particulièrement pour le Crétacé supérieur du Bassin parisien, où de nombreuses études ont conduit à l'établissement d'une biozonation très fine. Dans certains cas, ils indiquent aussi des milieux de sédimentation précis. Il ne faut cependant pas oublier que les kystes se forment essentiellement lorsque le milieu environnant devient défavorable; les sédiments dans lesquels on les retrouve ne reflètent donc pas directement leur milieu de vie usuel.

#### Méthode d'étude dans les silex

Il n'est pas possible d'extraire les dinokystes des silex. L'observation sous le stéréomicroscope ne permet pas des grossissements assez forts. L'étude en lames minces est donc incontournable pour ce groupe de microfossiles. Elle est effectuée avec des objectifs à immersion sur des lames non couvertes, plus épaisses que les lames pétrographiques classiques (50  $\mu$  environ). Le recours à ce groupe de fossiles n'est donc utile que si aucun autre élément de caractérisation n'a pu être mis en évidence. Ce groupe a été employé par L. VALENSI pour identifier

les silex utilisés dans les sites du Grand-Pressigny, de Saint-Amand et de l'Abri Pataud (1955, 1957, 1960). Une série de silex de diverses origines, jurassienne, extra-jurassienne et archéologique, a été étudiée dans ce sens (fig. 15 et voir fig. 66). Dans l'ensemble, les matériaux jurassiens témoignent d'une mauvaise conservation de la matière organique et présentent peu ou pas de dinokystes. Ceux-ci semblent mieux conservés dans le nord du Bassin parisien, où ils ont permis de dater un silex récolté dans l'Aube (fig. 16), qui a été exporté au Néolithique jusque sur le Plateau suisse.

#### Les radiolaires

Les radiolaires sont des protozoaires marins planctoniques (actinopodes). Ils sont constitués d'une capsule centrale entourée de pseudopodes rayonnants (fig. 17). Ces tissus sont soutenus par un squelette en opale ou en célestine. La taille d'un individu est en général comprise entre 40 et 320  $\mu$ . La reproduction peut être asexuée, elle se fait alors par division binaire, l'un des organisme-fils gardant le test original, le second en reconstituant un. La reproduction sexuée est encore peu connue. Le noyau subit plusieurs mitoses successives, puis il y a morcellement du cytoplasme, chaque fragment conservant quelques chromosomes. La suite du développement échappe encore aux scientifiques.

Les radiolaires se déplacent par contraction de leur cytoplasme; ils peuvent parcourir verticalement jusqu'à 2000 m durant la journée, car ils se laissent par ailleurs porter par les courants thermiques verticaux qui marquent l'alternance du jour et de la nuit en milieu sous-marin.

| type de silex | gîte                          | âge (carte géologique) | nb lames minces | dinokystes | datation par les dinokystes         |
|---------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|------------|-------------------------------------|
| -             | Susdorf                       | Crétacé supérieur      | 2               | 56         | anté-Cénomanien à Coniacien         |
| 338           | Aachen/Lousberg               | Crétacé supérieur      | 1               | 1          | Cénomanien à Maastrichtien          |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambon       | Crétacé inférieur      | 1               | 0          |                                     |
| 131           | Passin, faciès A              | Crétacé inférieur      | 2               | 0          |                                     |
| 329           | Passin, faciès B              | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 334           | Vassieux-en-Vercors, 1        | Urgonien               | 4               | 9          | Cénomanien moyen à Danien           |
| 334           | Vassieux-en-Vercors, 3        | Urgonien               | 1               | 0          |                                     |
| 140           | Murs                          | Bartonien              | 1               | 32         | Jurassique à Crétacé                |
| 129           | Mont-Ventoux/Combe de Leunier | Bédoulien              | 1               | 1          | anté-Campanien supérieur            |
| 156           | Châteauneuf-les-Martigues     | Urgonien               | 3               | 55         |                                     |
| 330           | Leschères/Angelon 2           | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 330           | Leschères                     | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 330           | Lains 2                       | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 330           | Lains/Saint-Julien D3         | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 211           | Céancecy                      | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| -             | Ougney-Douvot                 | Crétacé supérieur      | 1               | 0          |                                     |
| 139           | Couffl-Le Plessis             | Turonien inférieur     | 1               | 4          | Crétacé supérieur                   |
| -             | Vatan/La Foucauderie          | Cénomanien moyen       | 1               | 34         | Turonien final                      |
| 723           | Le Grand-Pressigny/Larcy      | Turonien supérieur     | 2               | 4          | anté-Cénomanien à Coniacien         |
| 232           | Sens/Puits-Bottin             | Sénonien               | 1               | 85         | Turonien final à Coniacien          |
| 240           | Vallentigny                   | Coniacien              | 1               | 125        | Turonien final à base du Coniacien  |
| -             | Son/Ferme Thorin              | Turonien supérieur     | 1               | 26         | Turonien supérieur à Santonien      |
| -             | Jandrain-Jandrenouille        | Crétacé supérieur      | 1               | 45         | Santonien final à base du Campanien |

Fig. 15. Apports de l'analyse des dinokystes à la détermination de l'âge géologique des silex.

|                                                 | anté-<br>Cénomarien | Cénomarien |           | Turonien  |       |           | Coniacien | Santonien |       |           | Campanien |        |      |        | post-<br>Campanien | nb<br>observé<br>et total |
|-------------------------------------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|--------|------|--------|--------------------|---------------------------|
|                                                 |                     | inférieur  | supérieur | inférieur | moyen | supérieur |           | inférieur | moyen | supérieur | base      | sommet | base | sommet |                    |                           |
|                                                 |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    |                           |
| <i>Achomosphaera ramulifera ramosasimilis</i>   |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Achomosphaera ramulifera ramulifera</i>      |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Cassiculosphaeridia</i> sp.                  |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Cleistosphaeridium</i> cf. <i>armatum</i>    |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Cleistosphaeridium hugonlotii</i>            |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 3                         |
| <i>Cleistosphaeridium?</i> <i>multifurcatum</i> |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Coronifera striolata</i>                     |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Diacrocanthidium echinulatum</i>             |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Dinopterygium cladoides</i>                  |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Epicephalopyxis adhaerens</i> (Acritarche)   |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Florentinia</i> cf. <i>tenera</i>            |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Histiocysla palla</i>                        |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 3                         |
| <i>Hystriochodinium pulchrum</i>                |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Hystriochosphaeridium duplum</i>             |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Kleithrasphaeridium loftense</i>             |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Odontochilina costata</i>                    |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Palaeohystriochophora intusorioides</i>      |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 14                        |
| <i>Palaeotetradinium silicorum</i>              |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Pervosphaeridium pseudohystriochodinium</i>  |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Phanerodinium setiferum</i>                  |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Pterodinium cingulatum</i>                   |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 3                         |
| <i>Rhaphidodinium lucatum</i>                   |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Spiniferites membranaceus</i>                |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 3                         |
| <i>Spiniferites multibrevis</i>                 |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 2                         |
| <i>Spiniferites pseudofurcatus</i>              |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 3                         |
| <i>Spiniferites ramosus gracilis</i>            |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 20                        |
| <i>Spiniferites ramosus ramosus</i>             |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 14                        |
| <i>Spiniferites scabrosus</i>                   |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 7                         |
| <i>Xiphophordium alatum</i>                     |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 1                         |
| <i>Michrystidium</i> sp. (Acritarche)           |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 4                         |
| dinokystes indéterminés                         |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 24                        |
| âge proposé                                     |                     |            |           |           |       |           |           |           |       |           |           |        |      |        |                    | 125                       |

Fig. 16. Détermination de l'âge d'un silex au moyen des dinokystes (exemple du silex de Vallentigny, type 240, décompte sur deux lames). Extension chronologique des espèces d'après FOUCHER 1971b, 1974, 1979 et BOLLI 1985.

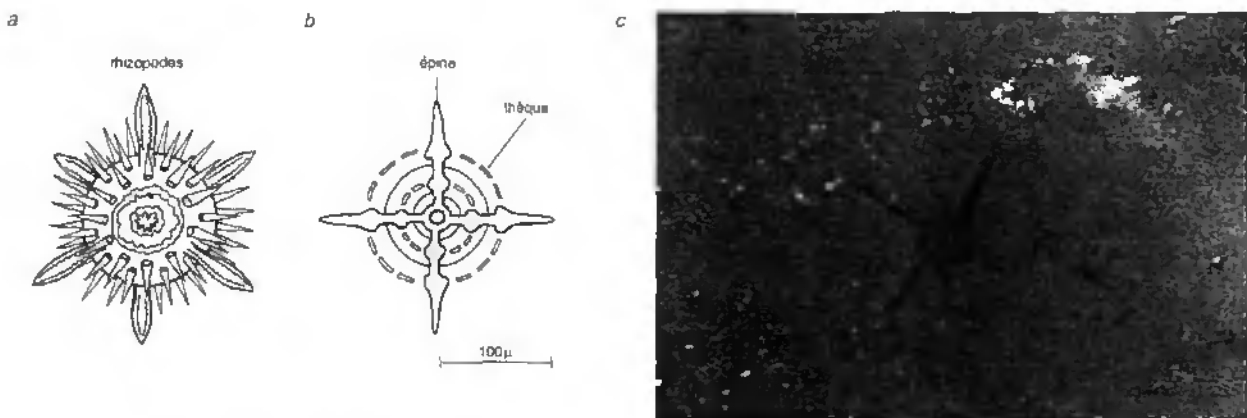


Fig. 17. Morphologie d'un radiolaire (a) et de son squelette (b) d'après BIGNOT 1982; d'un radiolaire dans un silex de type 616, Rougemont/Les Cergnes (c).

Les radiolaires se nourrissent de toutes sortes de planctons. Ils attrapent les proies qui passent à leur portée, les incorporent à leur cytoplasme, puis les digèrent dans des vacuoles. Ils peuvent aussi être nourris par des algues chlorophylliennes symbiotes. Celles-ci sont disséminées dans le cytoplasme de leurs hôtes (SCHAAF 1984). Du fait qu'ils abritent des êtres chlorophylliens, ils sont plus abondants à la base de la zone photique des océans et mers ouvertes.

Les radiolaires sont connus depuis le Cambrien. Leur évolution peut être suivie à travers celle de leur test. Après deux renouvellements presque complets à la base du Mésozoïque et au début du Cénozoïque, le groupe est actuellement en pleine expansion (BIGNOT 1982).

Les radiolaires sont analysés après extraction de la roche, puis nettoyage. Il est aussi possible de faire des *peels*, notamment pour les roches siliceuses. Le *peel* est une empreinte de la surface d'une roche. On l'obtient en appliquant une feuille d'acétate sur la surface de la roche à étudier, après avoir attaqué cette dernière à l'acide. Il en résulte une empreinte en relief de tous les éléments contenus dans la roche. Cependant, cette méthode est partiellement destructrice; à la fin de l'opération, il ne reste souvent qu'un tiers de l'échantillon. Seuls ces traitements permettent de voir les détails du squelette (De Wever, *com. pers.*).

La classification des radiolaires est peu claire, car le test varie en fonction de l'âge des individus et de leur milieu de vie. Les espèces sont donc très polymorphes.

#### Méthode d'étude dans les silex

Il n'est pas possible d'extraire les radiolaires des pièces archéologiques. L'examen de quelques silex a montré que l'on pouvait toutefois en repérer au stéréomicroscope. Il est possible de relever la forme générale, ronde ou conique, de la capsule centrale, mais pas de distinguer suffisamment les détails de la coque pour aller plus loin. La détermination des radiolaires ne peut donc être utilisée pour préciser l'âge des silex analysés. En revanche, la présence de radiolaires constitue parfois le seul argument d'attribution d'un matériau au domaine marin ouvert.

## Les foraminifères

Les foraminifères sont des êtres unicellulaires marins (rhizopodes) qui sécrètent une sorte de coquille, le *test*, susceptible d'être fossilisée (fig. 18). Ce terme de test comprend deux notions: celle de composition et celle de morphologie. Ils ont un cycle de vie à générations alternantes, ce qui implique la présence de deux formes différentes pour la plupart des espèces. Certains vivent libres, d'autres se fixent sur divers substrats (sédiments, algues, bivalves...). La majorité semble végétarienne et se nourrit par ingestion d'éléments en suspension dans l'eau. La symbiose avec des algues, elles aussi unicellulaires, est fréquente. Cette dépendance vis-à-vis d'organismes photosynthétiques a des conséquences sur leur

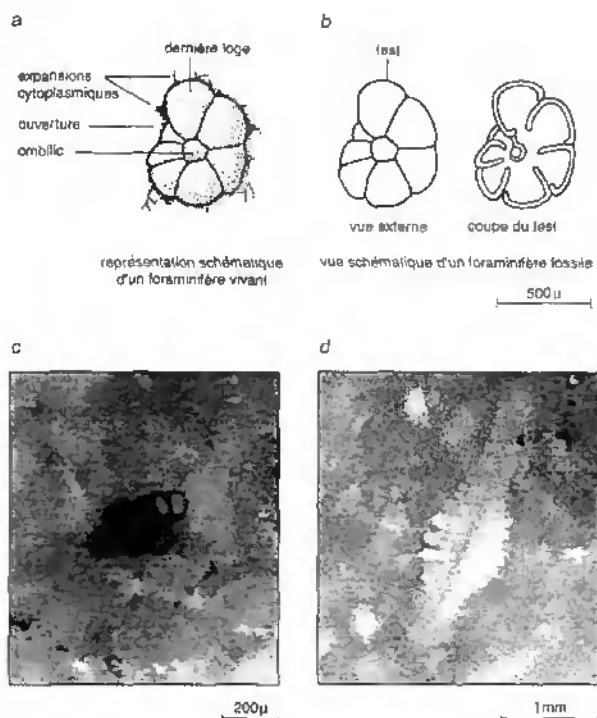


Fig. 18. Morphologie d'un foraminifère (a); de son test d'après BIGNOT 1982 (b); d'une basale chitinoïde dans un silex de type 501, Neuchâtel/Monruz (c); d'un orbitoline, Monte Gazzo (d).

répartition: ils sont plus abondants dans les tranches d'eau où la lumière pénètre, et plus rares dans les zones très profondes (NEUMANN 1967; BRASIER 1980).

Les foraminifères sont connus depuis le Cambrien; la morphologie de leur test a évolué au cours des temps.

Le test peut être formé par l'incorporation de particules détritiques prélevées sur le substrat (tests *agglutinants*), ou par sécrétion de silice ou de calcaire par fixation d'éléments en solution dans l'eau. Dans ce dernier cas, il y a plusieurs modes de cristallisation possibles, induisant la fabrication de tests *hyalins*, *porcelanés* ou *microgranulaires*. Ce test peut comprendre une seule loge (*uniloculaire*) ou plusieurs (*pluriloculaire*); les loges sont de forme très variable. Leur arrangement permet de distinguer différents groupes: *unisériés* ou *plurisériés*, *planispiralés* ou *trochospiralés*, à enroulement simple ou composite... L'ouverture, de forme et de position variables suivant les espèces, est souvent visible sur la dernière loge (ARNAUD-VANNEAU 1980).

Les foraminifères sont étudiés soit à l'état dégagé dans les roches meubles, soit en lames minces dans les roches dures. Leur classification est essentiellement basée sur le test, tant pour les espèces fossiles que pour les actuelles (NEUMANN 1967; HAYNES 1981). Les critères descriptifs sont la composition du test, les caractères de l'ouverture, la forme générale du test, la forme des loges.

Pour la plupart des espèces actuelles, le test est doublé intérieurement par une enveloppe de nature chitinoïde (*basale chitinoïde*) qui le protège partiellement de la dissolution. Ces basales sont très rarement conservées dans les calcaires, alors qu'elles sont très fréquentes dans les silex (voir fig. 18c). Les formes de ces basales reflètent l'arrangement des loges mais, par suite du manque de caractères distinctifs, elles n'autorisent pas de détermination précise.

#### Méthode d'étude dans les silex

Lors de l'analyse des foraminifères conservés dans les silex, deux types de difficultés sont apparus.

**Méthodologiques:** comme l'analyse porte sur des pièces archéologiques, il est exclu de confectionner des lames minces qui détruiraient les objets eux-mêmes. L'extraction des foraminifères est, elle aussi, hors de question, puisque les réactifs nécessaires pour dissoudre la silice suppriment en même temps à peu près tous les organismes qui s'y trouvent. Il serait éventuellement possible de faire quelques lames minces dans les échantillons géologiques, mais cela n'apporterait rien dans l'optique de ce travail, qui vise à développer des méthodes d'analyse utilisables aussi bien sur le matériel archéologique que sur le matériel géologique. Il faut donc observer les fossiles au stéréomicroscope, ce qui donne une image intermédiaire entre les visions classiques en lames minces et à l'état dégagé. De ce fait, le recours à la littérature spécialisée n'est pas toujours aisé.

**Taphonomiques:** le plus souvent, on ne reconnaît la présence de foraminifères que par leurs loges, remplies d'une matière plus opaque que le fond du silex. Lorsque le test est conservé, il est en général difficile de reconnaître sa nature, puisqu'il est affecté par la recristallisation (voir fig. 18d). Il semble cependant que cette recristallisation affecte moins les tests de foraminifères agglutinants, dont la nature agrégée est fréquemment observable quel que soit le degré de silicification des roches. De même, l'ouverture disparaît souvent lors du processus de silicification. Enfin, les loges embryonnaires se fondent souvent dans la matrice.

Par rapport au mode de conservation des foraminifères dans les calcaires, la silicification masque le plus souvent une partie des caractères des fossiles. Il arrive cependant assez fréquemment qu'elle rende plus apparentes les structures internes des parois des loges (canaux, *trabécules*...). Il serait du plus grand intérêt d'analyser en détail ces phénomènes, à partir de séries calcaires contenant des silex.

Les difficultés sont loin d'être négligeables, et pourraient laisser à penser que toute tentative de reconnaître les foraminifères conservés dans les silex serait vaine. Malgré tout, la forme générale des loges et le type d'enroulement peuvent dans certains cas guider l'identification qui, même si elle n'atteint que rarement le niveau de l'espèce, apporte souvent des indications paléogéographiques et stratigraphiques. Il ne faut pas oublier que le but de la présente étude consiste à retrouver l'origine des silex récoltés sur les sites archéologiques, silex dont on ne connaît, *a priori*, ni l'âge ni le milieu de formation. Le moindre indice doit donc être pris en considération.

## Les spongiaires

Les spongiaires sont des organismes pluricellulaires aquatiques simples. Ils sont formés par l'association de cellules en deux lames qui délimitent un système de cavités reliées à l'extérieur par des pores. Les éléments de soutien de cette masse sont des éléments calcaires ou siliceux appelés *spicules*. La reproduction peut être sexuée ou asexuée. Les adultes vivent le plus souvent fixés, les larves sont libres ou accrochées au fond selon les espèces. Les éponges ne se développent qu'en milieu aqueux, le plus souvent marin. On les trouve essentiellement dans les zones littorales, agitées ou calmes, mais elles peuvent coloniser des environnements assez profonds.

La classification biologique est fondée sur la nature chimique et la forme des spicules. On distingue des éponges calcaires et des éponges cornéo-siliceuses. Parmi celles-ci, les familles sont dissociées d'après la géométrie de leurs spicules: les hexactinellides présentent des spicules triaxones, les monactinellides des spicules monaxones, les tétractinellides des tétraxones (fig. 19).

La fossilisation transforme souvent la nature chimique des spicules, et parfois leur structure interne. Après la mort des individus, des modifications de l'épaisseur des parois des spicules se produisent fréquemment, le canal axial pouvant s'élargir ou au contraire disparaître en fonction des modalités de la fossilisation (CAYEUX 1929). En outre, la forme des spicules peut varier d'un point à l'autre de l'organisme. Enfin, une même espèce peut présenter des spicules grêles si elle vit en milieu calme, ou des spicules trapus si elle vit en milieu plus agité ou plus profond. Il est donc très difficile de les identifier à l'état fossile, surtout lorsqu'ils ne sont plus associés en réseaux.

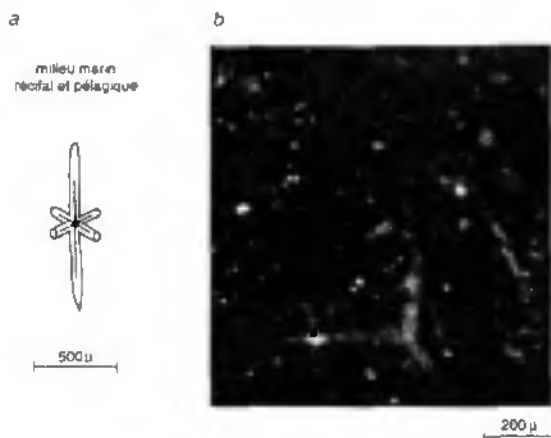


Fig. 19. Morphologie d'un spicule triaxone de spongiaire: a) schématique; b) compris dans un silex de type 122, Névys-sur-Seille.

### Les spongiaires dans les silex

Dans les silex du Jura, les spongiaires apparaissent surtout sous la forme de spicules isolés. Ils ressortent normalement en blanc sur le fond de la roche mais, s'ils sont soulignés par la patine, ils deviennent translucides et leurs contours sont détournés en noir (patine organique) ou en rouille (patine par les oxydes de fer). En général, le canal axial est visible. Les spicules sont souvent cassés et regroupés en amas désordonnés. Dans l'ensemble, ils n'ont pas été incorporés immédiatement aux sédiments originels, mais ont subi un certain transport. Il est donc délicat d'utiliser leur présence comme indicateur de milieu. Exceptionnellement, des colonies entières ont été silicifiées. Dans ce cas, les spicules montrent une disposition organisée. Entre ces spicules, le fond siliceux est alors plus trouble (en lumière naturelle) que le reste de la matrice.

### Les coralliaires (célestérés anthozoaires)

Ce sont des métazoaires à symétrie radiale, formés de deux lames de tissus qui délimitent une cavité gastrique. Un réseau nerveux, peu développé, et des cellules proches de celles des muscles permettent de petits mouvements. Des cellules urticantes assurent la défense de l'organisme. Il y a souvent alternance entre phase fixée (*polype*), à reproduction asexuée, et phase libre (*méduse*), à reproduction sexuée. Cette alternance est conditionnée par le milieu environnant ; en milieu favorable, la phase polype se développe. Si les conditions de vie se détériorent, la phase méduse, qui permet la dissémination de l'espèce et la recherche d'un autre milieu plus favorable, interviendra. Les coralliaires, aussi appelés coraux et méduses, sont essentiellement marins.

Une partie des coralliaires sécrète des éléments solides pour soutenir les tissus mous ; ces spicules ne sont pas reliés entre eux, comme chez les alyonnaires, et se dissolvent à la mort de l'animal. Seules certaines espèces développent un squelette complet, chitineux ou calcaire, qui reste solidaire après disparition des parties organiques (fig. 20). Ces espèces vivent le plus souvent en colonies, leur accumulation formant des récifs s'il s'agit de formes fixées. D'après les études géologiques et zoologiques, la plupart des célestérés qui fabriquent un squelette calcaire résident dans des eaux agitées de faible profondeur, entre 22 et 28°C. Leurs conditions de vie sont très limitées, ce qui en fait de bons indicateurs de milieu.

### Les célestérés dans les silex

Les célestérés que l'on trouve dans les silex du Jura sont le plus souvent des polypes isolés. Ils se reconnaissent à leurs septes (fig. 20b) bien conservés. Leur ornementation est en revanche rarement clairement visible, ce qui entrave leur identification spécifique. Ils n'ont pas toujours été silicifiés et sont parfois restés calcaires. Occasionnellement, des colonies entières ont été silicifiées. Il s'agit alors toujours de colonies massives, en boules.

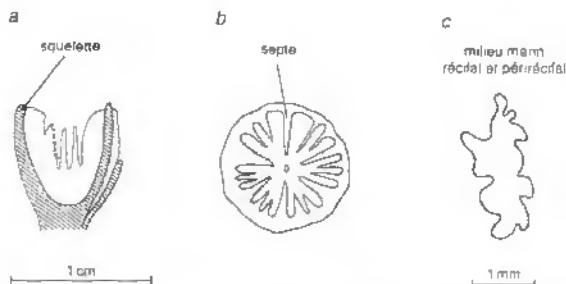


Fig. 20. Morphologie d'un célestéré (a), de son squelette (b), et spicule d'alyonnaire (c).

### Les bryozoaires

Ce sont des microphages filtreurs (lophophoriens) presque uniquement marins, qui vivent en colonies. Ils peuvent se multiplier par bourgeonnement ou par reproduction sexuée. Le squelette externe, calcaire ou chitineux, délimite des loges individuelles, mais les individus sont cependant en contact entre eux par des pores (fig. 21). Ils vivent toujours fixés. Les colonies sont encroûtantes en milieu agité, en forme d'arbustes en milieu calme (structure *fenestrée*). La classification biologique se fait selon la forme des loges et la position de leur ouverture. Actuellement, on les trouve surtout dans les mers chaudes, en milieu peu profond.

### Les bryozoaires dans les silex

Les fragments de colonies de bryozoaires sont assez fréquents dans les silex. Malheureusement, ils sont le plus souvent indéterminables. Ils ressortent en blanc mat ou en beige brillant sur le fond de la roche.

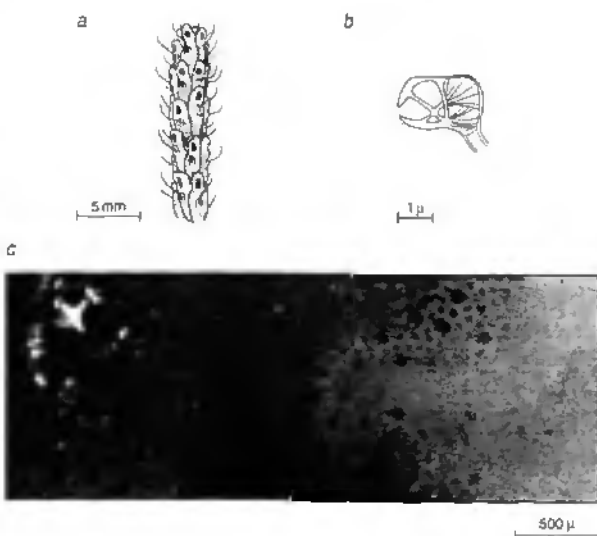


Fig. 21. Morphologie d'un bryzoaire (a), de son squelette (b), et colonie comprise à l'intérieur d'un silex de type 416, Charbonny (c).

## Les brachiopodes

Ces coquillages marins ressemblent de l'extérieur aux bivalves, mais ce sont des lophophoriens et non des mollusques. Ils s'en distinguent, entre autres, par un axe de symétrie perpendiculaire au plan de séparation des valves. Leur test présente une structure perforée caractéristique. Microphages, ils vivent fixés dans des milieux peu profonds à faible taux de sédimentation. Ce groupe est actuellement en voie de disparition.

### *Les brachiopodes dans les silex*

Le plus souvent, les brachiopodes ne sont présents dans les silex qu'à l'état de débris, très difficiles à identifier plus précisément. Ils sont assez abondants dans les silex du Dogger du Jura. Exceptionnellement, de petits individus entiers ont aussi été conservés dans les silex (Crétacé supérieur de l'Yonne, par exemple). Les coquilles de gros individus entiers ont pu être silicifiées (fig. 22) mais, dans l'ensemble, l'intérieur du fossile est alors calcaire; une partie des «chailles» de l'Oxfordien du Jura est formée de la sorte.



Fig. 22. Brachiopode inclus dans un silex de type 101, Otten-Wangen.

## Les mollusques

Les mollusques sont des métazoaires à symétrie bilatérale, possédant un tissu particulier (manteau) qui sécrète une coquille le plus souvent calcaire. On les divise en trois grands groupes: les gastéropodes, les bivalves et les céphalopodes.

Les gastéropodes possèdent une coquille externe soit conique, soit plani-spiralée d'une seule pièce, fermée par un petit opercule (fig. 23). Leur bouche est équipée d'un élément squelettique en forme de râpe (*radula*). La reproduction est sexuée mais les individus sont hermaphrodites. Selon les espèces, ils sont végétariens ou carnivores. La classification biologique est basée sur le nombre et la position des organes respiratoires (non fos-



Fig. 23. Gastéropode inclus dans un silex de type 207, Mont-les-Etrelles.

silisables), sur la forme de l'ouverture de la coquille, sur la direction de l'enroulement. On les trouve dans tous les milieux, aussi bien dans l'eau que sur terre.

Les bivalves (lamellibranches, pélecypodes) ont une coquille externe formée de deux parties (valves). Ces deux valves sont le plus souvent symétriques et réunies par une charnière articulée par des dents et des fossettes. Ils sont en général microphages; le mélange de boue et de mucus qu'ils rejettent participe fortement à la formation des sédiments. Ils sont fréquemment fouisseurs. Comme pour les gastéropodes, la reproduction sexuée se fait à partir d'individus hermaphrodites. La classification biologique est basée sur la structure des branchies, la forme des coquilles et la structure de la charnière; le premier critère est inaccessible dans les fossiles. Ils sont tous aquatiques et vivent à faible profondeur.

Les céphalopodes sécrètent une coquille interne ou externe. Bien qu'importants en paléontologie pour la datation des terrains, ils sont d'un faible intérêt pour l'étude des silex.

### *Les mollusques dans les silex*

Les gastéropodes sont très difficiles à identifier dans les silex, car ils s'y trouvent rarement entiers. Les critères de la classification biologique sont en général inaccessibles, l'ornementation souvent altérée. On peut cependant différencier les gastéropodes marins de ceux d'eau douce et des terrestres. Dans les silex formés dans des lacs, on peut les identifier lorsqu'ils sont présents dans les cortex.

Dans les silex, on ne retrouve en général que des fragments de bivalves indéterminables. La structure en trois couches de leur coquille (fig. 24) permet de les différencier des fragments de brachiopodes. Leur présence indique la proximité du rivage; on les trouve souvent en accumulations dues à des courants de marée (lumachelles). Les ostréidés sont plus fréquemment silicifiés que les autres bivalves.

Exceptionnellement, on peut rencontrer un rostre de bélemnite dans un silex, ce qui induit un obstacle au débitage (fig. 25); de tels fragments de silex ont donc été rejetés pendant la préhistoire (exemple: Maastrichtien du Limbourg hollandais).

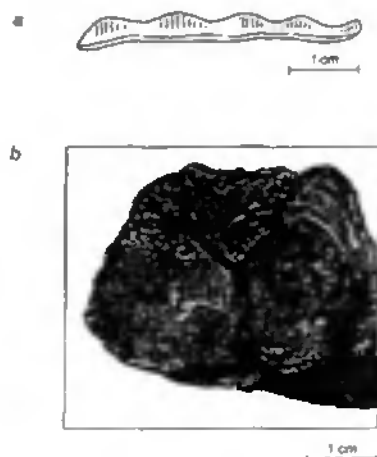


Fig. 24. Coquille de bivalve: a) coupe schématique; b) *Gryphaea arcuata*, Sinémurien, Miéry/route de Saint-Lothain.



Fig. 25. Rostre de bélemnite, coupe transversale.

## Les ostracodes

Les ostracodes sont des crustacés aquatiques dont la carapace est une coquille bivalve (fig. 26). Leur taille est comprise entre 0,3 mm et 5 mm. La reproduction sexuée produit des larves déjà pourvues d'une coquille. Elles grandissent par mues successives et présentent un dimorphisme sexuel à l'état adulte. Pour une même espèce, il y aura donc plusieurs formes et plusieurs tailles de carapaces. La coquille est formée de deux valves maintenues par une série de muscles. Le point d'insertion de ces muscles laisse une cicatrice à l'intérieur des valves. Les ostracodes sont planctoniques ou benthiques, marins ou lacustres. Ils se déplacent par agitation de leurs appendices. Ils se nourrissent d'algues, de petits cadavres, de vase. La durée de vie des ostracodes lacustres est d'une saison, alors que les formes marines peuvent vivre plusieurs années.

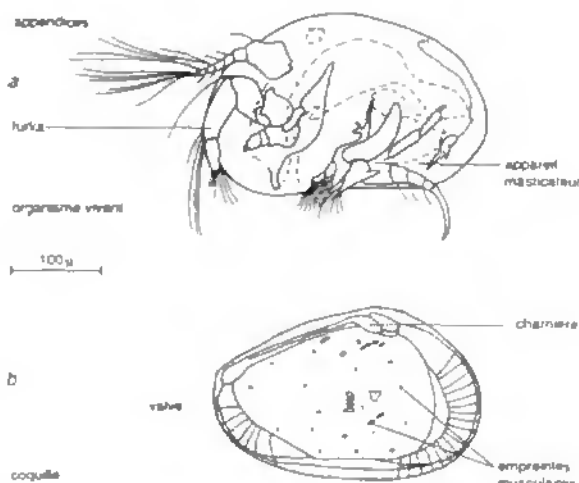


Fig. 26. Morphologie d'un ostracode (a) et de sa coquille (b)

Les ostracodes sont connus depuis le Paléozoïque. Très abondants durant toute cette période, ils disparaissent presque tous au Trias, puis reprennent de l'essor au Jurassique. Au Cénozoïque, ils marquent le pas.

Les ostracodes sont étudiés dégagés. Seuls les individus entiers, dont les valves sont observables sur leurs deux faces, peuvent être identifiés. La classification des formes actuelles accorde une grande importance aux appendices et à la morphologie musculaire. Sur les fossiles, il faut se contenter des caractères des valves: forme des bords, ornementation, insertions musculaires.

### Les ostracodes dans les silex

Les ostracodes des silex présentent souvent une conservation exceptionnelle. Mais ils ont presque toujours les deux valves accolées. Les caractères observables se limitent à la forme générale des bords et à l'ornementation. Les empreintes musculaires, situées sur la face interne des valves, sont inaccessibles. Il est donc très difficile d'identifier les ostracodes inclus dans les silex.

## Les annélides

Ces métazoaires à symétrie bilatérale et corps segmenté ont une reproduction sexuée. La classification biologique est basée sur les caractéristiques des soies, éléments non fossilisables. Cependant, la majorité des annélides marins est constituée de polychètes. Certaines espèces marines, sédentaires, sécrètent ou fabriquent des tubes chitinoïdes ou calcaires susceptibles de se fossiliser. Ils vivent essentiellement dans la zone intertidale et au sommet de la zone infratidale. On distingue les annélides à tubes calcaires arrondis (serpules fixées sur les coquilles), triangulaires (*Pomatoceras* actuel) et quadrangulaires (uniquement fossiles).



### Les annélides dans les silex

On rencontre occasionnellement des tubes d'annélides. Ils sont en général silicifiés; leur couleur blanche opaque tranche souvent sur le fond de la roche (fig. 27). Leur présence induit des obstacles au débitage; les silex qui en contiennent sont donc en général peu représentés dans les inventaires. Dans certains cas, la présence de bioturbations dans les silex peut être attribuée à l'activité d'annélides fouisseurs (bioturbations en U par exemple) avant l'induration du sédiment originel.



Fig. 27. Tube d'annélide inclus dans un silex de type 311, Oberbuchsitzen-Egerkingen.

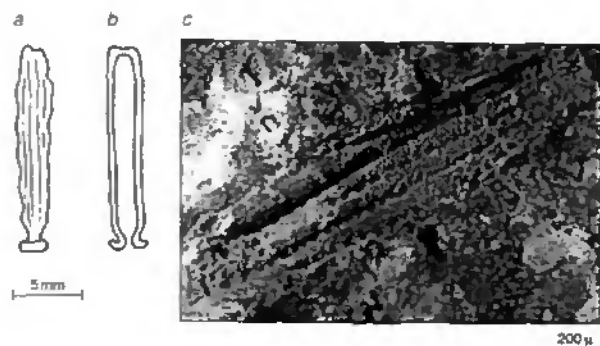


Fig. 29. Morphologie d'un radiole d'échinide (a), de son squelette (b), et radiole d'échinide renfermé dans un silex de type 146, Otelfingen/Weiherboden (c).

ques sont, à l'origine, constituées de monocristaux de calcite. Tout autour de ce test, les radioles (piquants, fig. 29) ont une forme plus ou moins allongée; ils servent à la défense. Entre les piquants, des excroissances des tissus forment des pseudopodes qui permettent la locomotion. La reproduction est sexuée; elle donne des larves pélagiques qui subissent une métamorphose pour atteindre l'état adulte. Ce stade permet la dissémination des espèces. Les adultes vivent sur le fond; ils se déplacent pour chercher leur nourriture faite d'algues ou de vase. La classification biologique des échinides se fait selon les caractères de symétrie et l'arrangement des plaques.

Les crinoïdes vivent dans des eaux un peu plus profondes (de la limite des plus basses eaux jusqu'à 5000 mètres de profondeur), mais en majorité dans les milieux littoraux et sublittoraux. Leur squelette est constitué d'une multitude d'articles (*entroques*) et de plaques qui constituent des zones différenciées: pédoncule, calice et bras (fig. 30). Ces articles sont constitués eux aussi de monocristaux de calcite. Les espèces actuelles sont fixées à l'état jeune (le plus souvent sur des rochers ou des laminaires), mais peuvent être libres à l'état adulte. Ce sont des animaux filtreurs; ils ont donc besoin d'une eau agitée de légers courants et suffisamment riche en nourriture.

La classification biologique est basée sur la forme générale; celle-ci est rarement conservée chez les fossiles car les articles se désolidarisent assez rapidement après la mort. La forme exacte des articles varie d'une espèce à l'autre, mais aussi en fonction de leur position dans le corps au sein d'une même espèce. Certaines formes d'articles sont communes à plusieurs espèces. L'identification spécifique des articles isolés est donc très difficile, voire impossible. L'intérêt des crinoïdes réside essentiellement dans le fait qu'ils donnent de bonnes indications sur le milieu, qu'ils soient retrouvés *in situ* ou associés *post-mortem* à d'autres restes.

### Les échinodermes dans les silex

Les tests d'échinides entiers sont parfois silicifiés, par exemple dans le Bassin parisien ou le Vercors, mais ils ont rarement été utilisés pendant la préhistoire comme rognons à débiter (leur utilisation comme per-

### Les échinodermes

Les échinodermes sont des animaux marins à squelette interne, caractérisés par une symétrie d'ordre 5. Ils vivent essentiellement dans les zones côtières. Ce groupe comprend en particulier les échinides (oursins, fig. 28) et les crinoïdes.

Les échinides sont caractérisés par un test formé d'un assemblage de plaques de formes géométriques. Ces pla-

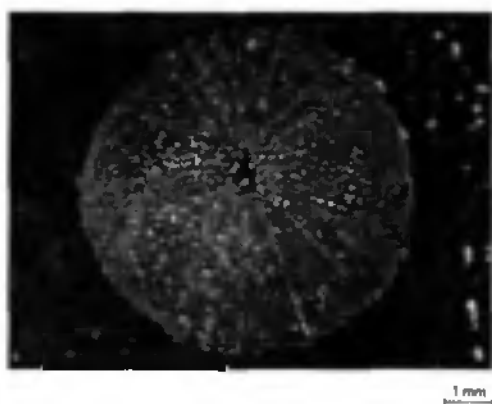


Fig. 28: Oursin compris dans un silex de type 334, Vassieux-en-Vercors.



a

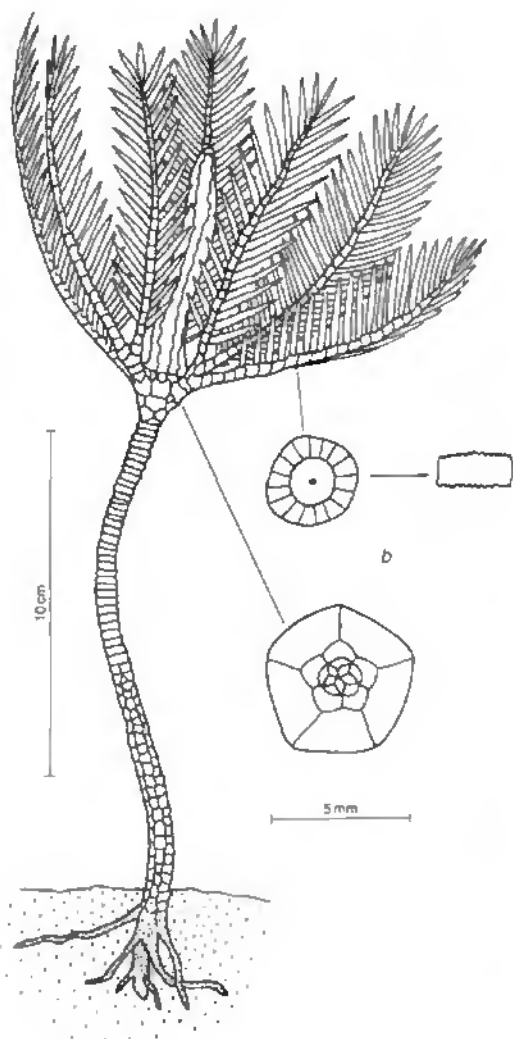


Fig. 30. Morphologie d'un crinoïde: «lys de mer» entier en position de vie (a); exemples d'entroques issues de diverses parties du crinoïde (b); entroque, Bathonien, Weissenstein (c).

cuteurs est, en revanche, bien attestée). Dans les silex du Jura, les échinides sont rarement entiers; on trouve toutefois fréquemment des piquants entiers ou fragmentés et des plaques dissociées. Les plaques présentent souvent une structure réticulée caractéristique (fig. 31); déjà signalée par M. Rio (1982) dans les silex harrémobédouliens du Diois, elle apparaît surtout, en ce qui concerne le Jura, dans ceux du Crétacé inférieur. Les spicules peuvent être blancs opaques ou translucides, et leur canal axial est le plus souvent visible.

Les articles de crinoïdes sont surtout abondants dans certains silex du Trias du nord de Bâle et du Dogger.



Fig. 31. Plaque d'échinide à structure réticulée comprise dans un silex de type 351, lm Fang/Kleinmontbach.

## Les algues pluricellulaires marines

Les algues sont des végétaux aquatiques qui vivent le plus souvent fixés. Ces organismes ne constituent pas de squelette; cependant, leur activité photosynthétique peut provoquer la formation d'encroûtements calcaires à leur surface. Dépendantes de la lumière, elles indiquent une certaine proximité du rivage, une profondeur du fond inférieure à 20 m pour les algues vertes et brunes, et à 200 m pour les algues rouges. Certaines espèces sont, en outre, sensibles à l'agitation de l'eau. La classification biologique est basée sur les possibilités d'absorption de la lumière et sur la forme des parties végétatives.

### Les algues marines dans les silex

On trouve des fragments de dasycladacées, de mélobésiées et de *Lithothamnium*, le plus souvent roulés, essentiellement dans les faciès lumachelliques ou ooidiques du Callovien et du Crétacé inférieur du Jura. Ces groupes d'algues sont ceux qui provoquent la plus grande précipitation du calcaire; elles ont donc plus de chances d'être fossilisées. Les fragments de stromatolithes sont fréquents dans certains faciès du Malm. Enfin, lorsque la matière organique est conservée (telle quelle ou transformée), les filaments algaires (restes dissociés d'algues non fixées) sont fréquents; cela se produit surtout dans les silex du Crétacé supérieur.

## Les végétaux terrestres

Des fragments de végétaux terrestres peuvent être mêlés par flottaison aux sédiments marins côtiers ou aux sédiments lacustres. Dans les silex d'origine marine, on rencontre essentiellement des fragments charbonneux impossibles à déterminer plus précisément, et des pollens dont l'identification nécessite la confection de lames minces. On en trouve occasionnellement dans le Crétacé supérieur du Jura. En milieu lacustre, les plantes aérobies vivant au bord de l'eau fournissent de la matière aux sédiments en cours de formation.

En milieu totalement terrestre, les troncs d'arbres sont occasionnellement silicifiés. Les matériaux qui en résultent présentent des directions de débit préférentielles qui limitent leur utilisation. Il est cependant possible qu'un facteur esthétique ait favorisé leur emploi. Pour le Jura, on en connaît dans les cailloutis vosgiens (AUBERT 1975). Pour certains auteurs (DEECKE 1933; GEYER et GWINNER 1979), les *cornalines* que l'on trouve au nord du Rhin entre Bâle et Schaffhouse auraient la même origine, bien qu'aucune structure cellulaire n'y soit le plus souvent reconnaissable.

## Les charophytes

Les charophytes sont des végétaux aquatiques, proches des algues vertes, qui vivent en eaux douces et en eaux saumâtres. Elles sont constituées d'un appareil végétatif très développé, qui peut mesurer de 15 cm à plus de deux mètres. Il est formé d'axes verticaux plus ou moins ramifiés de façon compacte ou buissonnante, reliés par un rhizoïde horizontal (fig. 32). Cet appareil, ou *thalle*, est haploïde (CORILLON 1975).

Ces plantes se reproduisent par voie végétative et par voie sexuée. La reproduction végétative se fait par fragmentation ou par des prolongements secondaires du rhizoïde. La reproduction sexuée est moins simple. Chaque pied porte des gamétanges mâles (anthéridies) et femelles (oogones) au niveau de certains nœuds. Les oogones, renfermant la cellule-œuf, sont entourés et protégés par des cellules stériles dont une partie se calcifie souvent après la fécondation (fig. 33). Ils constituent des formes de résistance qui, une fois détachées de l'appareil végétatif, sont déplacées par les courants ou incorporées dans les sédiments.

Comme tous les êtres photosynthétiques, les charophytes dépendent de la quantité de lumière reçue, donc de la profondeur de l'eau. On les trouve le long des rivages jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur, exceptionnellement jusqu'à 30 mètres. Elles apprécient les eaux riches en oxygène et fuient les eaux polluées. Elles poussent souvent en colonies et constituent alors de véritables prairies subaquatiques. Dans la majorité des cas, une seule espèce se développe en un endroit donné. Il en résulte des assemblages monospécifiques, l'association de plusieurs espèces (rarement plus de

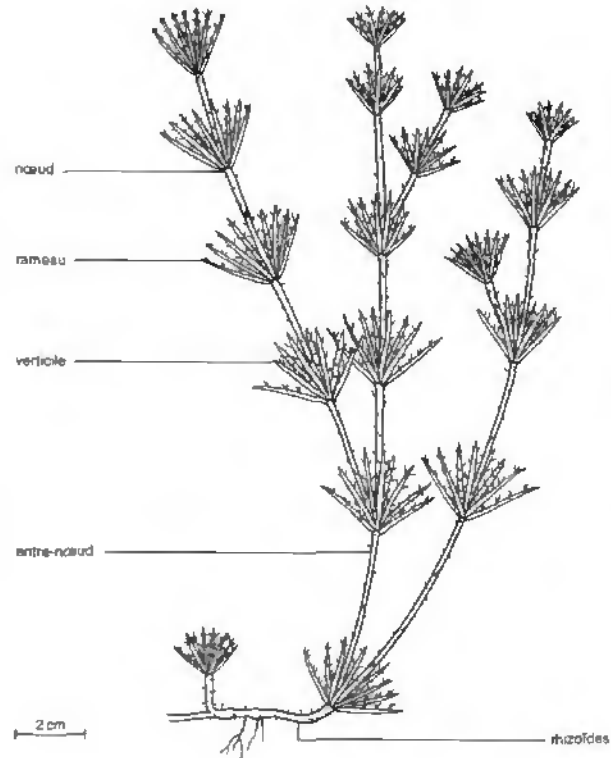


Fig. 32. Vue générale d'un plant de characée, d'après TAPPAN 1980, p. 918.

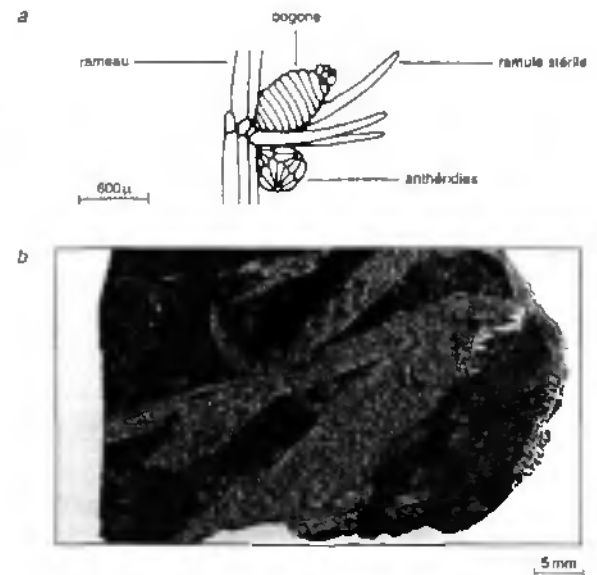


Fig. 33. Morphologie schématique d'un nœud et d'un oogone de characée (a), et tiges de characées dans un racloir de Saint-Blaise/Bains des Dames (b; SB 6061, silex de type 207, Mont-les-Etrelles).

quatre) montrant toujours la prédominance marquée de l'une d'elles. Une association plus variée indique un mélange (thanatocénose) ou un milieu instable.

La classification des charophytes actuelles est basée sur la structure de l'appareil végétatif et sur la morphologie de l'ensemble des oogones, parties calcifiées et parties organiques non calcifiées (CORILLON 1975).

Les charophytes fossiles sont connues essentiellement par les parties calcifiées des oogones ou *gyrogonites* (fig. 34), qui mesurent de 0,2 à 2 mm (SOULIÉ-MARSCHÉ 1989). Les premières charophytes apparaissent au Silurien; elles sont caractérisées par des cellules stériles verticales en nombre variable. Dans leur descendance, ces cellules stériles se spiralisent, soit à droite (charophytes paléozoïques), soit à gauche (charophytes de la fin du Paléozoïque et post-paléozoïques), et leur nombre se réduit pour se fixer à cinq dès le Carbonifère. Une famille particulière du Mésozoïque fabrique une enveloppe supplémentaire, qui incorpore des rameaux végétatifs et les anthéridies, pour protéger ses fructifications.

Les charophytes ont trois périodes d'acmé: la plus importante se situe au Dévonien, la deuxième au Crétacé inférieur, la troisième au Tertiaire. Actuellement, le groupe semble en pleine régression.

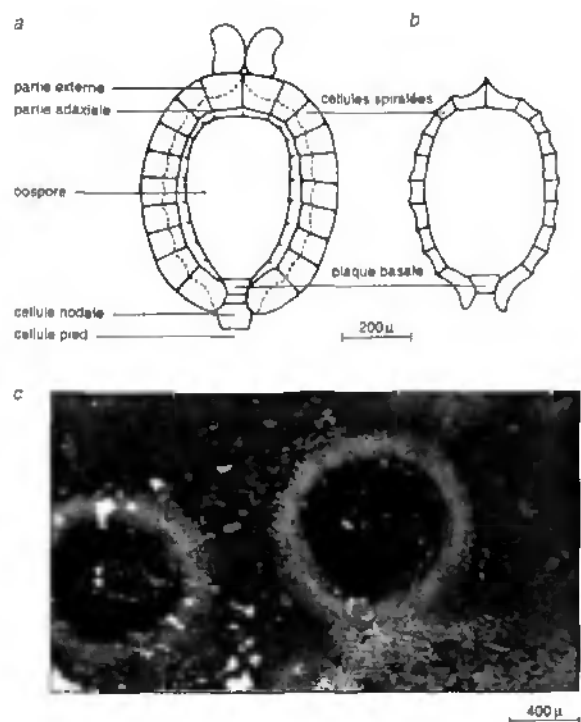


Fig. 34. Oogone de characée (d'après FEIST et GRAMBAST-FESSARD 1982; a) et d'un gyrogonite (b); coupe transversale des oogones comprises dans un silex de type 207, Mont-les-Etrelles (c).

#### Les charophytes dans les silex

Comme les foraminifères, les charophytes sont en général étudiées soit entièrement dégagées, soit en section sur lame, après inclusion, selon une méthode développée à l'Université de Montpellier (FEIST-CASTEL 1976). Pour les plantes non dégagées, la méthode des peels peut être employée, mais elle est d'usage difficile

pour les silex car il faut des acides très forts. Il est aussi possible de réaliser des moulages au latex: très souvent, les gyrogonites eux-mêmes ont disparu, et seuls restent alors leurs moules internes. Enfin, l'observation au microscope électronique à balayage peut se faire sur les gyrogonites dégagés et sur les moulages.

La détermination utilise en général autant les caractères extérieurs que ceux, internes, des extrémités basale et apicale. Il faut donc trouver des sections orientées correctement. Lorsque c'est le cas, la plaque basale est nettement identifiable: il est très utile, mais parfois délicat de voir si elle est simple ou composée. Elle semble se silicifier différemment du reste du gyrogonite. La structure lamellaire ou non lamellaire des cellules spiralées est, elle aussi, fréquemment respectée par la silicification. Il arrive que la cellule-œuf soit préservée à l'état carboné (RIVELINE 1984).

L'allure générale des gyrogonites, quant à elle, est plus souvent observable dans le cortex des silex, de même que leur taille, qui aide à leur détermination.

Les caractères utilisables pour la détermination des gyrogonites conservés dans les silex sont, par ordre d'importance:

- le nombre de cellules et leur orientation;
- l'enveloppe supplémentaire, présente chez les cladoracées, absente chez les characées;
- la taille, petite chez *Chara* et *Tolypella*, grande chez *Gyrogona*;
- la forme générale, large chez *Platychara*, très allongée chez *Lamprothamnium*;
- la forme des spires, convexes chez *Nitellopsis*, concaves chez *Rhabdochara*;
- la forme de l'apex, ouvert chez les porocharacées, pointu chez *Psilochara*, surbaissé chez *Rhabdochara*;
- l'épaisseur de la paroi, faible chez *Chara*, importante chez *Gyrogona*;
- l'épaisseur de la plaque basale, faible chez *Nitellopsis*, importante chez *Sphaerochara*;
- l'ornementation (crêtes ou tubercules).

Les autres caractères (orientation et position des gyrogonites, morphologie du thalle) sont généralement inutilisables dans ce contexte.

#### Utilité de la paléontologie pour l'identification des matières premières

Les exemples précédents ont montré que la détermination des fossiles permettait dans de nombreux cas de préciser l'âge de la roche qui les contient. Elle aide aussi à reconstituer le milieu de sédimentation (voir *infra*). En effet, la plupart des êtres vivants ne peuvent pas vivre partout, et certains ne se développent que dans des conditions très particulières. La présence des fossiles donne aussi des critères de différenciation entre les divers matériaux contemporains repérés. L'indication du contenu paléontologique constitue donc une part importante de la description systématique des variétés de silex.

## Milieux de sédimentation

### Généralités

Dans la nature actuelle, les sédiments se forment dans divers biotopes. Le biotope comprend les facteurs biologiques (biomasse) et non biologiques (substrat et milieu) d'un endroit donné. Chaque biotope imprime son empreinte spécifique dans les sédiments qui forment son substrat. Par exemple, la baie du Mont-Saint-Michel (Manche), caractérisée par une faune marine côtière, des marées de grande amplitude et un climat tempéré humide, montre des sédiments fins, habités d'une faune fouisseuse froide, dont la surface est localement colonisée par des plantes saumâtres et des algues. Ils sont entrecoupés d'accumulations de coquillages et entaillés par des chenaux de ravinement. La baie de La Saline (île de La Réunion), soumise à de faibles marées mais à de violents courants sous climat tropical humide, présente des sables grossiers à faune chaude en arrière d'un étroit platier récifal.

En géologie, on admet que les phénomènes se sont déroulés de la même façon par le passé. C'est ce que l'on nomme le *principe des causes actuelles*, défini par J. Hutton dès le 18<sup>e</sup> siècle: «Les mêmes causes ont les mêmes effets, quel que soit le moment où elles s'exercent.» S'il est clair que les facteurs limitant ou déclenchant ces causes (composition de l'atmosphère et des eaux marines, attractions planétaires au Protérozoïque etc.) ont quelque peu varié pour les temps très reculés, on considère qu'ils ont été globalement constants pour les périodes plus récentes. Suivant ce principe, les sédiments anciens se sont formés à peu près de la même façon que les sédiments actuels (PURSER 1980, p. XIV-XV).

Pour revenir à l'exemple de la baie du Mont-Saint-Michel, si la mer changeait brusquement de niveau, les sédiments commenceraient à se compacter, pendant que la faune et la flore dépériraient. Les dépôts indurés qui en résulteraient ne contiendraient plus qu'une partie des

caractères de leur biotope: coquilles et boues seraient reconnaissables, mais les vers vasicoles, par exemple, ne seraient plus repérables que par leurs terriers. Ces caractères résiduels forment ce que l'on appelle le *faciès*. Cette notion définie entre 1838 et 1841 par A. GRESSLY permet d'appréhender une partie des caractères des biotopes dans lesquels se sont déposés des sédiments, quel que soit leur âge. Il est ainsi possible, à partir d'un sédiment ancien, de reconstituer – au moins de façon approximative – le type de biotope dans lequel il s'est déposé, que l'on appelle alors *milieu de sédimentation*.

Trois grands types d'environnements conditionnent les biotopes: les environnements continentaux (terrestres), dulcaquicoles (lacs et rivières) et salicicoles (océans), à l'intérieur desquels les biotopes sont très variés. Seuls ceux dont les sédiments sont susceptibles d'évoluer vers des roches siliceuses sont abordés ici.

L'environnement terrestre est, en général, peu favorable à la formation de sédiments siliceux. Les silicifications s'y produisent essentiellement par circulation des eaux dans la tranche supérieure du sol. Il s'agit soit de croûtes siliceuses (*silcrêtes*), qui se forment à la jonction entre eaux de percolation et nappe phréatique, soit de concentrations de silice dans des structures biologiques (bois, par exemple). Dans l'ensemble, ce type de silex se taille difficilement, car il présente des plans de débit préférentiels.

L'environnement dulcaquicole permet le développement de sédiments d'extension limitée. Les systèmes fluviaux créent surtout des bancs de sables qui peuvent se transformer en grès. La sédimentation lacustre donne divers types de dépôts dont le développement dépend de la topographie et de la taille du lac (fig. 35; MAGNY 1978). Tous sont susceptibles de se silicifier.

L'environnement salicicole est le plus favorable à la sédimentation. Plus de 90 % des sédiments connus s'y sont déposés (DERCOURT et PAQUET 1974). La grande variété des milieux marins et leur importance dans la sédimentation sont à l'origine du développement d'une nomenclature spécifique.

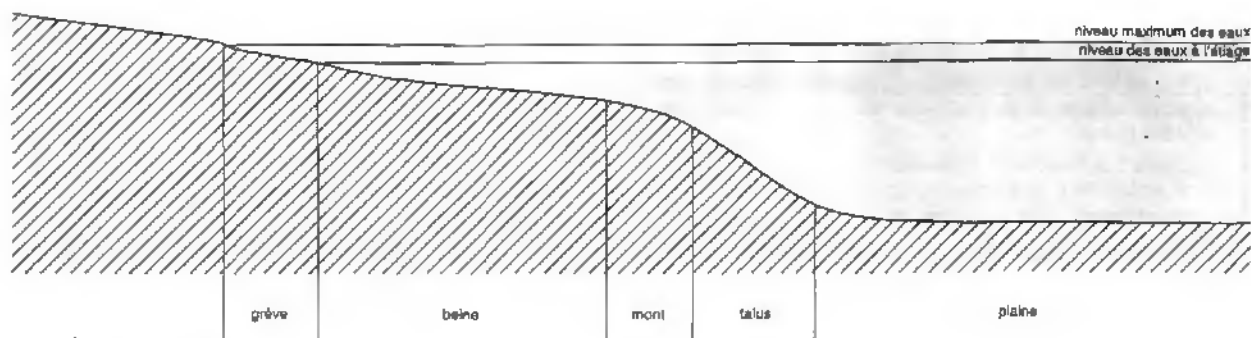


Fig. 35. Profil théorique d'un lac.

## Classification des milieux marins

En fonction de la morphologie de la côte, on distingue deux grandes catégories, qui sont régies par des conditions de dépôt des sédiments très différentes :

- ~ les milieux ouverts, où le substrat ne présente pas d'obstacles entre la pleine mer et la côte, par exemple les côtes atlantiques françaises ;

- ~ les milieux confinés, où le substrat présente des obstacles qui séparent nettement la pleine mer et la zone littorale, par exemple les atolls du Pacifique.

Dans ces deux types d'environnements, les biologistes et les géologues ont développé des classifications parallèles, ce qui a conduit à une double nomenclature.

La classification biologique est basée sur l'observation directe des biotopes actuels (fig. 36). On distingue des facteurs locaux, comme la géographie (position du biotope par rapport aux continents), la bathymétrie (profondeur de l'eau), la salinité (composition chimique des eaux) et l'énergie (conditions hydrodynamiques) ; et des facteurs régionaux, comme les mouvements du fond marin, le climat, les circulations océaniques.

Il est clair que, si ces facteurs sont aisément identifiables et même précisément quantifiables dans les biotopes actuels, leurs traces dans les sédiments anciens sont plus difficiles à appréhender. La paléogéographie n'est pas toujours connue avec précision. La bathymétrie influence la pénétration de la lumière. Il est donc possible de l'évaluer de façon indirecte et approximative à travers la répartition des fossiles dépendant de la lumière

(restes de végétaux aquatiques photosynthétiques et de tous les groupes qui s'en nourrissent directement, soit les deux premiers maillons de la chaîne trophique). Ces indications sont cependant beaucoup moins précises que celles des biologistes et n'autorisent pas des subdivisions aussi fines.

De même, bien que la nature chimique des éléments minéraux la reflète de loin, la salinité des eaux qui a présidé au dépôt d'un sédiment ancien n'est pas directement mesurable.

Les conditions hydrodynamiques sont plus facilement cernables, car elles laissent de nombreuses traces directes et indirectes dans le sédiment, par exemple figures sédimentaires, granulométrie, état de conservation des éléments.

Quant aux facteurs régionaux, c'est par l'observation d'un grand nombre de sédiments anciens provenant de lieux géographiques différents mais contemporains que l'on peut les reconstituer. Ils ne sont, par conséquent, pas accessibles au moment de l'analyse d'un sédiment ancien isolé.

Les géologues ont donc dû développer une classification parallèle, dite classification géologique, qui se base sur les critères identifiables dans les sédiments (fig. 37).

En fait, ces deux classifications aboutissent sensiblement aux mêmes subdivisions, et on a actuellement tendance à utiliser indifféremment l'une ou l'autre en géologie, en fonction du degré de précision que l'on estime avoir atteint dans l'identification du milieu de sédimentation.

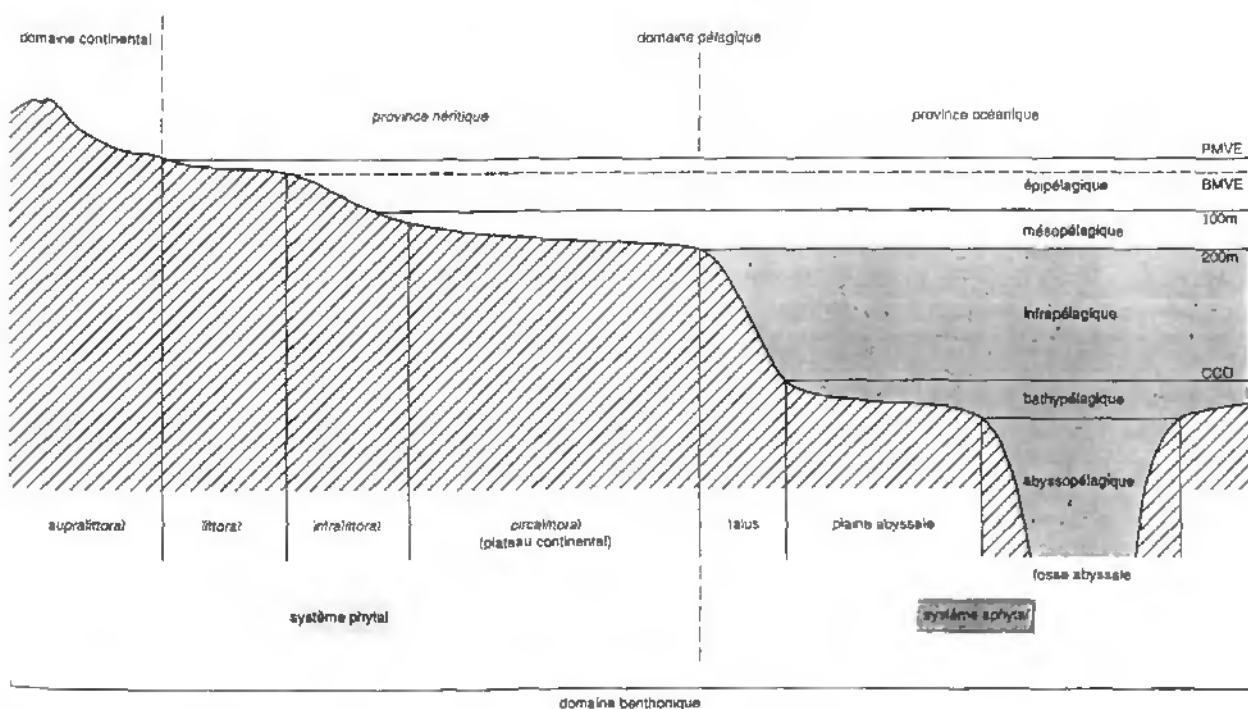


Fig. 36. Nomenclature biologique des milieux marins : PMVE, pleine mer (de vive eau) ; BMVE, basse mer (de vive eau) ; CCD, profondeur de compensation de la calcite (*calcite compensation depth*).

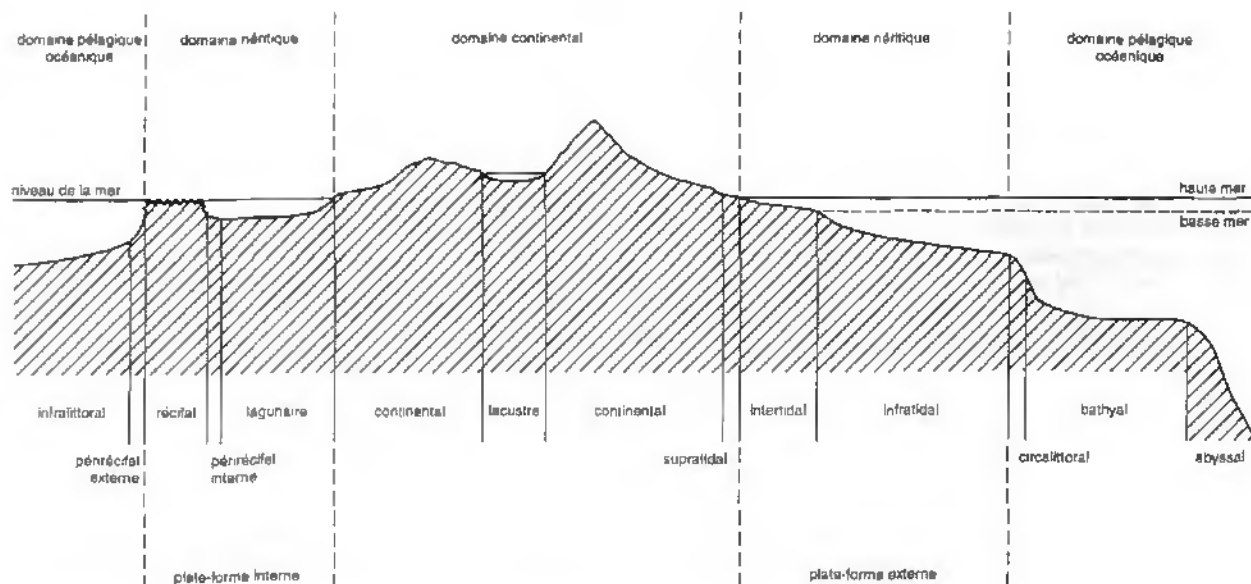


Fig. 37. Nomenclature géologique des milieux de sédimentation des roches carbonatées.

## Caractérisation des milieux de sédimentation des calcaires

Une roche calcaire est composée fondamentalement de deux phases distinctes, soit une *phase de liaison*, qui soude les éléments entre eux, soit un ensemble d'éléments indépendants les uns des autres (grains, fossiles...), ou *éléments figurés*.

### La phase de liaison

La phase de liaison peut être une boue calcaire (*micrite*) ou de la calcite cristallisée (*sparite*). Sa nature est liée aux conditions hydrodynamiques du milieu. La *sparite* se forme dans des sédiments dépourvus de particules fines, soit qu'il n'y en ait pas eu au départ, soit qu'elles aient été emportées plus loin par des eaux agitées (*vannage*). Cela se produit par exemple dans la zone de déferlement des vagues. Au contraire, la *micrite* témoigne d'eaux calmes au moment de sa formation, que celle-ci soit contemporaine ou postérieure au dépôt des éléments. On rencontre actuellement ce type de conditions dans certains fonds de baies et dans les grands fonds océaniques.

### Les éléments figurés

Ces éléments sont minéraux ou biologiques. Ils correspondent à des particules qui se forment sur place (précipitation chimique), à des éléments d'origine extérieure au bassin de sédimentation (détritisme), et à des fragments algaires ou animaux minéralisés (bioclastes). On distingue plusieurs catégories d'éléments figurés minéraux :

- Les grains provenant de l'érosion des continents. Ce sont par exemple des grains de quartz, des petits fragments de roches, des argiles. Ils se trouvent plus fréquemment à proximité des embouchures de fleuves, mais on peut aussi les rencontrer jusqu'au pied du talus continental.

- Les *oolites* constitués d'un noyau entouré d'un cortex plus ou moins laminé (fig. 38). Leur formation requiert des eaux très peu profondes, chaudes et agitées.

- Les particules de calcaire se formant par précipitation directe de carbonate de calcium dans l'eau. Cela se produit en milieu calme, quelle que soit la profondeur.

- Les *intraclastes* correspondant à l'aggrégation des particules de calcaire immédiatement après leur formation. Ils peuvent se former à n'importe quelle profondeur, mais il faut que les eaux soient alternativement calmes (pour la formation des particules) et moyennement agitées (pour la remise en suspension).

- Les minéraux contenant du fer ; leur formation dépend de la salinité et de l'oxygénation de l'air (glauconies, sulfures, oxydes de fer...).

Les éléments biologiques sont eux aussi subdivisés en plusieurs catégories :

- Les composants minéralisés des organismes vivants, rarement retrouvés entiers. Lorsqu'ils sont fragmentés, ce qui est le cas le plus courant, on parle de *bioclastes*. Ils se rencontrent essentiellement sur le plateau continental, mais on en trouve aussi dans les grands fonds océaniques.

- Les *pelletoides*, composés de boue carbonatée associée à de la matière organique désorganisée. Ils correspondent probablement à la lithification de coprolithes et ne se trouvent qu'en milieu infratidal ; ils sont parfois agglomérés en agrégats.

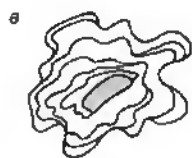
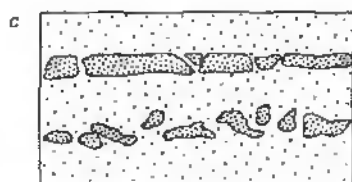
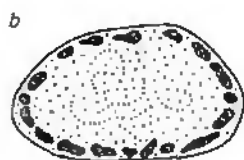
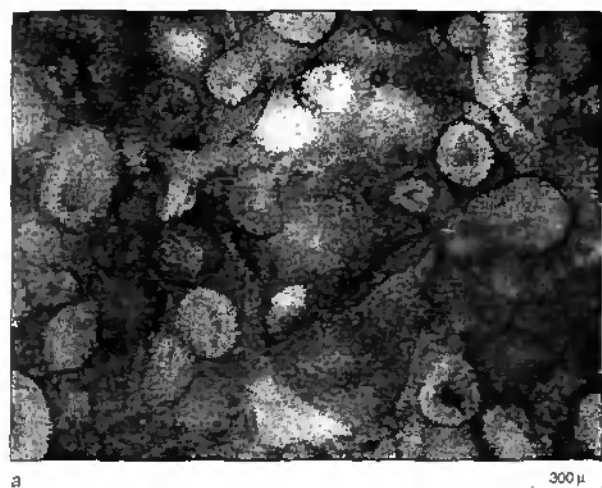


Fig. 38. Éléments figurés non biologiques et biologiques: a) oïde compris dans un silex de type 422, Pontarlier/Les Etraches; b) particule de boue calcaire; c) intraclaste; d) pelloïde et agrégat; e) oncoïde. La taille de ces éléments peut varier de 100 μ à 2 cm, voire davantage pour les intraclastes.

— Les *oncoïdes*, granules de boue carbonatée qui a précipité autour d'organismes photosynthétiques microscopiques. En effet, le gaz carbonique et l'oxygène dégagés par l'activité photosynthétique réagissent avec le calcium en suspension dans l'eau pour former du carbonate de calcium (calcaire). Ils se forment dans la tranche supérieure d'eaux moyennement calmes, puis se déposent sur le fond sous-jacent.

#### Caractéristiques de l'association des éléments

Où leur origine, différentes caractéristiques donnent un faisceau convergent d'indications sur le biotope dans lequel ces éléments se sont développés.

La taille des particules dépend essentiellement de l'énergie de l'eau, c'est-à-dire de sa faculté de déplacer des charges, et de son agitation. Dans un milieu calme, toutes les particules se déposent pêle-mêle, et de gros éléments sont mélangés à des particules très fines. Dans un milieu agité, les particules les plus fines ne parviennent pas à se déposer (vannage) et sont emportées plus loin. Si une zone à eaux agitées jouxte une zone plus calme, un sédiment à éléments de grande taille se dépose à côté d'une boue très fine quasiment dépourvue d'éléments (tri). Lorsque l'énergie de l'eau croît ou décroît régulièrement, la taille des particules qui parviennent à se déposer varie régulièrement (*granoclassement*). Enfin, si un courant emporte des éléments, ceux-ci sont usés au cours de leur transport, et deviennent de plus en plus petits au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de leur lieu de formation (*chemisage*). Lorsqu'il s'agit de fossiles entiers, un tri par classe d'âge peut se produire.

Il peut arriver qu'un sédiment vanné soit recouvert par une boue fine, qui s'insinue dans les espaces libres (*pores*). La roche résultante aura alors l'aspect général d'un sédiment de milieu calme. Cependant, les pores ne sont jamais complètement remplis, en particulier sous les éléments allongés (*phénomène d'ombrelle*).

La taille des éléments se mesure facilement à l'aide d'un réticule, que l'on intercale entre l'oculaire du microscope et l'objet à mesurer. L'unité usuelle est le micron.

L'état de conservation indique si tous les éléments se sont formés sur place. Dans un sédiment dont tous les composants se sont formés *in situ*, les plus grands éléments, même s'ils sont fragiles, sont entiers et associés à des particules fines. Mais ils sont fréquemment fragmentés par l'agitation de l'eau. Ils peuvent, en outre, montrer un degré d'usure variable suivant qu'ils ont été peu ou beaucoup déplacés. La forme des éléments est souvent évaluée à partir de chartes visuelles, comparables à celle établie pour les graviers par A. CAILLEUX et J. TRICART (1963-65). La plus couramment utilisée dans le monde anglo-saxon est celle de O. H. PILKEY (et al. 1967). En France, on préfère utiliser des indications textuelles comme «usé», «roulé», «très fragmenté».

L'association des éléments figurés indique en premier lieu si toutes les particules présentes ont pu se former au même point espace/temps, ou s'ils ont subi un remaniement. Ainsi, des fossiles fouisseurs associés à des sulfures et des pelloïdes montrent un sédiment en place, alors que des foraminifères pélagiques associés à un



sable signalent un remaniement. Dans un sédiment en place, les espèces biologiques dont les individus sont entiers sont représentées par une population à tous les stades de développement (lorsque les jeunes vivent dans les mêmes conditions que les adultes). L'association paléontologique aide à reconstituer l'environnement du dépôt. Par exemple, l'association de restes d'algues calcaires avec des échinodermes et des spongiaires indique un milieu infratidal peu profond.

L'abondance relative des éléments les uns par rapport aux autres et leur abondance absolue par rapport à la phase de liaison permettent d'évaluer la richesse et la variété du biotope. Un milieu pauvre en nutriments et mal oxygéné contient surtout des éléments minéraux fins formés sur place, comme les sulfures (qui donnent une odeur nauséabonde à certaines vases), et éventuellement quelques représentants d'une ou deux espèces. Un milieu riche est caractérisé par une faune variée, où chaque espèce est représentée par un grand nombre d'individus à tous les stades de développement; les éléments minéraux sont peu abondants et la phase de liaison est réduite.

Il est difficile d'évaluer sans charte visuelle les quantités relatives des éléments. Il est certes possible de quantifier la surface qu'occupe la phase de liaison par unité de surface observée (quantité absolue), ou de procéder à un comptage de grains (quantité relative). Mais il est beaucoup plus aisé et plus rapide d'utiliser l'une des chartes visuelles qui ont été établies par divers auteurs. La plus fréquemment employée est celle de L. BACCILLE et A. BOSELLINI (1965).

Les fossiles méritent une mention particulière, car ils sont très fréquemment inféodés au biotope. En outre, l'évolution a permis le développement de formes particulières à chaque époque. Leur importance pour la reconstitution des milieux anciens est donc primordiale. C'est pourquoi les principaux groupes que l'on rencontre dans les silex ont été traités dans un développement particulier. Les fiches descriptives des matériaux montrent leur utilité pour la détermination et la discrimination des variétés de silex (p. 55 à 133, descriptions des silicifications).

## Textures et classification des calcaires

Les relations entre la phase de liaison et les éléments figurés permettent de définir la texture (DUNHAM 1962) et le type de calcaire (FOLK 1962).

La texture tient compte de la proportion relative entre la phase de liaison et les éléments, ainsi que de la proximité de ces derniers (fig. 39).

On distingue quatre textures principales (*mudstone*, *wackestone*, *packstone* et *grainstone*), qui reflètent en grande partie l'énergie des eaux du milieu de dépôt.

Deux textures moins courantes correspondent à des conditions particulières :

— la texture *boundstone* caractérise les constructions biologiques : massifs de coraux ou d'annélides (comme le banc des Hermelles de la baie du Mont-Saint-Michel), constructions algaires (comme les *stromatolithes*), colonies de coelentérés ;

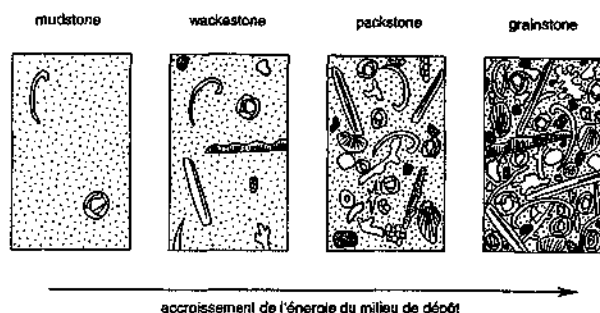


Fig. 39. Textures des roches sédimentaires carbonatées, d'après DUNHAM 1962. La taille des éléments est variable, en général de quelques microns au centimètre.

— la texture recristallisée caractérise les roches entièrement recristallisées par la diagenèse, dans lesquelles la texture originelle et les éléments figurés ne sont plus reconnaissables.

La classification selon le type de calcaire attribue moins d'importance au rapport éléments/phase de liaison que la précédente. Elle insiste sur la nature des éléments figurés carbonatés et du liant (fig. 40). C'est un moyen pratique de classification des calcaires, qui permet de savoir par simple lecture à quel type de roche on a affaire. Les éléments ne se formant pas tous partout, il donne une idée partielle du milieu de dépôt.

|                        | phase particulière > 10% |                  | phase particulière < 10% (roches microcristallines) |         |
|------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|                        | sparte > micrite         | micrite > sparte | 1% < phase particulière < 10%                       | < 1%    |
| intraclastes > 25%     | intrasparudite           | intramicrudite   | micrite à intraclastes                              |         |
| oolithes > 25%         | oosparite                | oomicrite        | micrite à oolithes                                  |         |
| bioclastes > peltoïdes | biosparudite             | biomicrudite     | micrite fossilifère                                 | micrite |
| bioclastes # peltoïdes | biopelsparite            | biopelmicrite    | micrite grumeleuse                                  |         |
| peltoïdes > bioclastes | pelsparite               | pelmicrite       | micrite grumeleuse                                  |         |

Fig. 40. Types de calcaires d'après FOLK 1962 (adapté par RAT 1984-85).



## Application à l'analyse des silicifications dérivées

### Analyses précédentes

Les études menées dans diverses régions (*legs Deep See Drilling Project* 1960 à 1988; RIO 1982; SÉRONIE-VIVIEN 1987; EHRMANN 1990) ont montré que des silicifications peuvent se développer dans tous les types de milieux. Cependant, il semble que, pour un point espace/temps précis, elles ne se forment pas partout. Ainsi, dans le bassin d'Aquitaine, les silicifications du Malm sont localisées dans la partie externe de la plate-forme (SÉRONIE-VIVIEN 1987). Il est évident que la disponibilité en silice de l'eau représente un facteur important, que celle-ci ait une origine volcanique, détritique, ou biologique. Malgré tout, s'il s'agissait là du seul facteur intervenant, il suffirait de connaître l'emplacement des anciennes terres et des anciens volcans pour savoir où trouver des silicifications. Cela n'étant manifestement pas le cas, il reste à trouver les autres facteurs déclenchant les processus de silicification en milieu marin. Cette question sort cependant du cadre de ce travail et ne sera pas développée ici.

Du point de vue méthodologique, le sédiment encaissant a été analysé dans toutes ces recherches. C'est par comparaison des interprétations développées dans l'étude des roches calcaires avec les éléments retrouvés dans les silex que les faciès de ces derniers ont été interprétés. Lorsque les silex ont été eux-mêmes examinés, cela s'est effectué au moyen de lames minces ou d'analyses chimiques.

### Adaptation à l'étude des fragments de silex

L'analyse des silex sous le stéréomicroscope équivaut à l'observation des surfaces polies dans les calcaires; au moment où l'on mouille les objets, la profondeur de pénétration de la lumière est même plus grande que dans ces derniers. L'essentiel des éléments d'identification et d'interprétation est ainsi accessible sans destruction de l'objet à analyser, ce qui constitue une priorité absolue pour les archéologues. Cette méthode présente cependant quelques limites. Il est clair que, lorsque l'on étudie des pièces en silex récoltées dans des sites archéologiques, il n'est pas possible de s'appuyer sur la comparaison avec le calcaire encaissant pour interpréter le faciès sédimentaire. Il faut donc se baser uniquement, pour ce faire, sur les éléments préservés dans les silex. Étant donné que certaines modifications se produisent lors de la silicification, l'application du même raisonnement aux calcaires et aux silex pouvait, au départ, sembler discutable. Afin de tester la pertinence de la méthode, un contrôle par *feed-back* est systématiquement effectué. En effet, si un silex a pu être identifié dans une série archéologique et son gîte localisé par l'interprétation de son faciès, c'est que la méthode est pertinente: la localisation des gîtes repose sur la comparaison entre ce que l'on sait de la répartition des faciès dans les calcaires et le faciès qui est reconnu dans le silex analysé.

L'une des principales difficultés réside dans l'identification de la texture. En effet, lors de la silicification, la phase de liaison est fréquemment modifiée. Il devient alors parfois délicat de distinguer les textures mudstone et wackestone. Elles sont caractérisées dans les calcaires par un liant différent, micritique pour la première, sparitique pour la seconde. Cependant, l'expérience atteste que les silex issus de calcaires micritiques montrent en général une cristallisation de microquartz et d'opale, alors que les silicifications issues de calcaires sparitiques évoluent plutôt vers des phases de liaison riches en fibres de calcédoine. Ces minéraux ne sont pas directement observables au stéréomicroscope, mais la comparaison entre lames minces et éclats d'échantillons géologiques met en évidence une réflexion différente de la lumière sous la loupe en fonction de l'habitus de la silice.

La question de l'identification des divers groupes paléontologiques dans les silex a déjà été abordée. Les autres éléments figurés sont aisément identifiables.

Les caractéristiques de l'association des éléments sont parfois légèrement modifiées par la silicification. La recristallisation peut provoquer un nourrissage des grains de quartz, qui paraîtront alors plus gros que les autres. Un ciment fibreux, perpendiculaire à la surface des bioclastes, peut se former; il ressemble alors fortement au ciment palissadique qui se développe dans certains milieux intertidaux.

Les caractéristiques microfaciologiques de chaque matériau siliceux jurassien, et des matériaux extra-jurassiens employés au cours de la préhistoire dans le Jura, sont indiquées aux pages 55 à 133.

### Utilité de l'analyse pétrographique des séries archéologiques

L'analyse des industries lithiques s'est tout d'abord limitée à la description morphologique et à la catégorisation des objets (BREUIL 1911; BORDES 1961; BRÉZILLON 1977; VORUZ 1991). L'attention s'est ensuite portée sur la fonctionnalité (PLISSON 1985; VAUGHAN 1985) et sur les modes de production (TIXIER 1980; GENESTE 1985; PASDA 1994b). Toutes ces recherches sont cependant statiques, dans la mesure où elles s'intéressent chaque fois à un site isolé, rarement replacé dans son contexte géologique.

Avec le développement du *site catchment analysis* (RENFREW 1977), la dimension spatiale a été intégrée. On n'étudie plus seulement le site et ce qui a été trouvé à l'intérieur de celui-ci. L'identification des ressources alimentaires et non alimentaires accessibles à l'époque de l'occupation place chaque site dans son contexte environnemental. La détermination des ressources qui font défaut près d'un site alors qu'elles existent dans l'environnement d'un autre oriente la recherche des relations intersites. Ce type d'analyse a été appliqué récemment à l'étude de stations suisses (BORRELLO 1986).

La recherche des ressources, d'abord limitée au potentiel alimentaire des zones entourant les villages néolithiques, s'est rapidement élargie à tous les éléments nécessaires à la vie. Potentiels cynégétiques, sylvestres et minéraux ont ainsi été intégrés aux descriptions des sites. Dans le même temps, les progrès des méthodes de datation ont permis d'appréhender les interactions entre groupes voisins contemporains (PÉTREQUIN 1986; RAMSEYER 1990; GROSS-KLEE 1995).

C'est dans cette vision élargie du site archéologique que la recherche de l'origine des matières premières siliceuses connaît un regain d'intérêt (COURTIN 1976; LENOIR 1983). Mais, très souvent, les considérations théoriques sur la circulation des biens font oublier la nécessité de déterminations précises (DEMARS 1990; FLOSS 1990; FÉBLOT-AUGUSTINS 1997), tandis que la reconstitution de réseaux d'échanges tablant sur une hiérarchisation des sites nourrit une abondante littérature (ZIMMERMANN 1994; SPINDLER et al. 1995; DE GROOTH 1997). Cette tendance à l'omission des données de terrain a probablement une origine double. D'une part, la majorité des auteurs qui traitent de ce sujet sont des archéologues dont les connaissances géologiques restent lacunaires; il leur est donc difficile d'asseoir les modèles théoriques sur des déterminations sûres et non sujettes à caution. D'autre part, le développement de l'informatique a pour corollaire une tentation de baser le raisonnement sur les traitements statistiques, de négliger ainsi les petites différences et de généraliser le comportement humain. Bien que ce dernier soit motivé par les mêmes constantes depuis la nuit des temps, il a toujours montré des variations minimales qui permettent d'appréhender les notions

de groupes et de cultures. En effet, tous les calculs sont réalisés sur des groupes de données qui oscillent autour d'une moyenne; toutes les données qui s'écartent par trop de cette valeur moyenne sont systématiquement écartées. Mais les faits culturels peuvent rarement être définis par des critères répondant à ce genre de distribution; les valeurs extrêmes sont précisément celles qui caractérisent les différentes cultures. L'informatique tend aussi à confondre réalité et virtualité. Développant des modèles théoriques, elle leur assujettit la réalité en éliminant simplement les éléments qui n'y correspondent pas.

Une répartition du travail entre géologues et archéologues serait beaucoup plus fructueuse, car elle permettrait d'asseoir les modèles théoriques sur des déterminations sûres. Ce partage est encore rarement pratiqué, car il exige une réelle collaboration qui n'est pas encore entrée dans les mœurs archéologiques. Certes, l'archéologue reconnaît la nécessité de recourir aux géologues: «La préhistoire a bien sûr grand besoin de géologues expérimentés, à l'esprit ouvert à l'archéologie, pour mettre au point les méthodes d'analyses sur les silex qui restent des roches difficiles et découvrir comment traiter les problèmes, et aussi pour former des préhistoriens aux méthodes les plus payantes et les plus simples.» (MAUGER 1985, p. 62).

Mais certains archéologues considèrent l'archéopétrographe comme une machine à déterminer qui devrait se limiter à leur donner une liste de provenances. Ce problème n'est pas spécifique à l'archéopétrographie, mais touche aussi tous les domaines de l'archéométrie. Ainsi que cela a été écrit, «il est bien évident que, dans une fouille bien programmée, menée avec méthode, une collaboration doit s'établir entre les archéologues et les divers spécialistes. Que l'archéologue considère un spécialiste comme un quelconque technicien exécutant les mesures sans pouvoir en vérifier les utilisations postérieures est tout aussi néfaste que si ce même spécialiste établissait seul ses programmes de recherche. Le fait que les expertises soient payantes ne doit pas donner l'illusion d'une activité de service; les archéomètres, tout comme les archéologues, participent à une activité de recherche» (GIOT et LANGOUET 1984, p. 233). Pourtant, l'organigramme d'analyse d'une industrie lithique, telle qu'elle est actuellement comprise, montre qu'une réelle interaction entre géologue et archéologue est nécessaire pour aborder tous les aspects de la recherche (fig. 41). En effet, si la simple liste des provenances peut donner une idée des territoires parcourus, la détermination des matériaux présents aux divers stades de transformation de l'industrie est indispensable si l'on veut préciser les activités réellement pratiquées sur le site, les modes de transmission des matières, les types de relations à longue distance.

## Choix des corpus étudiés

Les différentes époques archéologiques ne sont pas toutes connues avec la même précision dans le Jura. Jusqu'à une période récente, en ce qui concerne le Paléolithique moyen, seuls les sites de Rochefort/Cotencher, Couvet/Les Plaines et Gigny/La Baume avaient été découverts. Le Paléolithique supérieur paraissait représenté par des grottes ou abris, et par des sites de bords de lacs au-dessus d'une certaine altitude. Pour le Mésolithique, les vestiges recensés se trouvaient essentiellement à proximité de zones humides, marais, lacs ou bords de rivières (Chronologie 1986). Les stations néolithiques se rencontraient en bord de lac. Des découvertes récentes ont bouleversé cette vision. Le site magdalénien d'Hauterive/Champprévères a été mis au jour sous le niveau supposé du lac à cette époque (LEESCH 1993). Des stations moustériennes ont été recensées sous des colluvions épaisses de 50 cm à près de 3 m à Alle/Noir-Bois et Alle/Pré-Monsieur (STAHL-GRETSCH et al. 1999). Plusieurs occupations mésolithiques et néolithiques viennent d'être mises en évidence dans la haute vallée du Doubs (CUPILLARD et RICHARD 1998). Ces faits ont obligé à remettre en question certaines notions de répartition géographique des cultures. Ainsi, du fait des colluvionnements récents qui ont pu masquer certaines stations préhistoriques, il est exclu de parvenir à un inventaire exhaustif des sites archéologiques d'une région. Il est donc nécessaire d'effectuer un échantillonnage, et de trouver des critères pour le justifier.

Le but de la présente étude est de brosser un panorama diachronique de l'utilisation des matières premières. Cela implique l'examen de sites datés, pourvus d'une industrie lithique conséquente, et répartis dans l'ensemble du Jura. La préférence a été donnée à ceux qui ont été fouillés récemment, car ils offrent souvent des datations plus sûres. L'analyse de l'industrie lithique comprend en général une description typologique et une approche technologique, ce qui permet de mieux appréhender l'économie de certaines matières premières. L'argument matériel a aussi guidé la constitution du corpus pris en compte. Les stations pour lesquelles les archéologues souhaitaient bénéficier d'une analyse pétrographique et prévoient une publication ont été traitées en priorité. Enfin, ces séries sont entières, et non pas dispersées dans divers musées et collections, comme c'est le cas de nombreux ensembles anciennement fouillés. Cependant, quelques inventaires de fouilles anciennes ont aussi été repris lorsqu'ils provenaient de gisements de référence.

Au total, 86 sites archéologiques ont été analysés. Plusieurs d'entre eux étant multistratifiés, 124 sites/couches ont fourni des données. La plupart d'entre eux se trouvent dans le Jura suisse et sur le Plateau, mais quelques-uns, localisés dans le Jura français et le Valais, ont également fait l'objet d'une détermination pétrographique (voir fig. 3).

Il n'a pas toujours été possible d'étudier l'ensemble de l'industrie lithique pour chaque site. Certains corpus ont fait l'objet d'un échantillonnage aléatoire, comme la

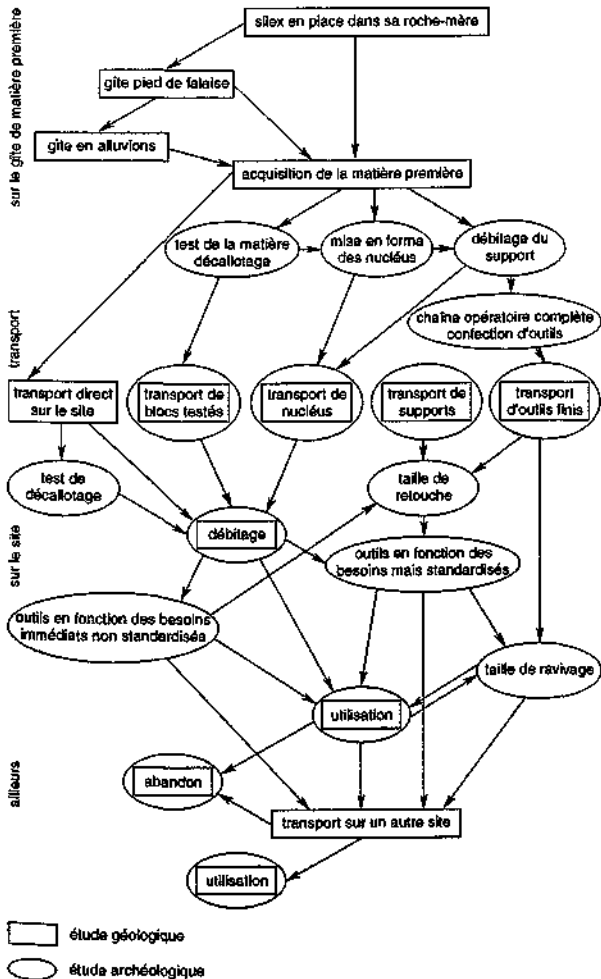
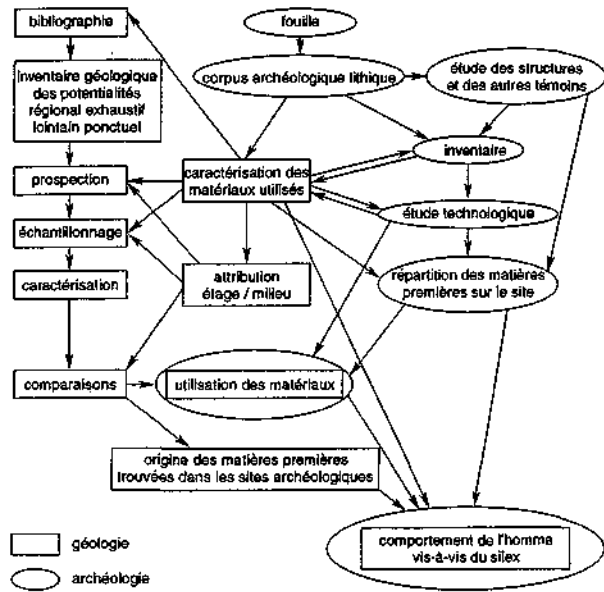


Fig. 41. Répartition du travail entre archéologie et géologie.

prise en considération de tout le lithique de trois carrés tirés au hasard sur la surface de fouille; dans d'autres, seuls les outils typologiques ont été étudiés. Dans certains cas, le (la) responsable des fouilles a procédé à un premier tri macroscopique et n'a transmis aux fins d'analyse que quelques pièces pour chacun de ses groupes. Pour les chantiers les plus récents, une analyse exhaustive du corpus a toutefois presque toujours été possible. L'indication du type d'échantillonnage est donnée en annexe pour chaque site.

L'ensemble pris en compte est ainsi très hétérogène. En outre, pour un certain nombre de lots, aucune donnée chiffrée n'est disponible. En conséquence, une partie de ce travail s'intéresse uniquement à la présence des matières par période chronologique (p. 167 à 204), sans relativisation en fonction des quantités concernées. Les données chiffrées sont traitées à part dans deux développements séparés, l'un portant sur les structures d'extraction néolithiques (p. 205 à 215), l'autre incorporant l'aspect quantitatif dans une analyse statistique diachronique (p. 224 à 234).

## Définitions

Afin d'éviter toute ambiguïté, quelques termes couramment employés dans ce travail méritent d'être définis.

Un *site*, ou une *station*, est un emplacement où des vestiges archéologiques ont été récoltés. Qu'il s'agisse d'une halte de chasse ou d'un village structuré, c'est un endroit où des hommes ont vécu.

Un *gîte* est un lieu où l'on peut récolter de la matière première lithique, c'est-à-dire un affleurement de silex. En principe, le terme de gîte sert à désigner l'emplacement de « masses minérales comportant un ou plusieurs métaux susceptibles d'une exploitation » (FOUCAULT et RAOULT 1984). Cependant, l'importance du silex a été telle durant la préhistoire que l'on peut suivre l'expression de J. WEISGERBER (1999): « 5000 ans d'extraction du silex: la recherche de l'acier de la préhistoire »<sup>4</sup>. Le terme de gîte paraît donc tout à fait approprié pour désigner les endroits où du silex affleure. Le terme d'*affleurement* a la même signification. En revanche, il vaut mieux renoncer à employer celui de *gisement*, afin d'éviter toute confusion avec les sites archéologiques ou paléontologiques; c'est pourquoi ce mot ne sera en principe plus utilisé par la suite. On distingue les gîtes « primaires », où le silex est pris dans sa roche-mère, des gîtes « secondaires », où le silex se trouve à l'état remanié, dégagé du calcaire (par exemple dans des alluvions, un conglomérat, des argiles).

Il est possible qu'un site archéologique se trouve directement sur un gîte. Il est alors en général lié à l'exploitation de la matière première.

Une *exploitation de silex* est un gîte qui montre des structures évidentes d'extraction de matière première. Dans le Jura, une seule, celle de Pleigne/Löwenburg (SCHMID 1982), peut être qualifiée de mine, les autres sont des exploitations à ciel ouvert.

Une *matière première* est une roche susceptible d'avoir été employée comme support pour l'industrie lithique, au même titre que le fer est considéré actuellement comme une matière première servant à fabriquer des lames de couteaux. Dans le cas présent, on parle aussi de *matériau* ou de *silex* (au sens large).

Dans la littérature spécialisée, différentes distances sont proposées pour distinguer les matériaux locaux et exogènes: au sens strict, le site se trouve sur le gîte si la matière est locale, tous les autres silex sont exogènes. Mais fréquemment, des distances de 5 à 10 km sont acceptées (MASSON 1981a; DEMARS 1982; FLOSS 1994). Dans certains cas, les matières sont considérées comme locales jusqu'à 30 km (TAVOSO 1984; FAGNART 1997). Dans le présent travail, un silex est considéré comme *local* (ou autochtone) lorsqu'il affleure à l'emplacement même du site archéologique ou dans ses environs immédiats. L'effort à effectuer pour se procurer la matière est donc minime et peut être fourni par n'importe quel membre de la communauté. La collecte peut se dérouler au hasard de déplacements ayant d'autres buts et ne nécessite pas de planification particulière.

Une *matière de proximité* affleure à moins de 10 km en terrain plat, ou à moins de 5 km en terrain accidenté. Elle correspond à un gîte accessible en moins de deux heures de marche. Il est possible de s'y approvisionner en une journée. La recherche d'un tel matériau peut éventuellement être associée à d'autres activités, mais il faut prévoir un surcroît de charge au retour.

Une *matière exogène* (ou *allochtone*) n'existe qu'à plus de 10 km en terrain plat, ou à plus de 5 km en terrain accidenté. Le trajet du site au gîte, puis l'exploitation du gîte et le trajet de retour ne peuvent que difficilement se faire en une seule journée; il est nécessaire d'établir un site secondaire ou des échanges avec un groupe voisin pour obtenir cette matière.

Parmi les matières exogènes, il est parfois opportun de distinguer les matières *régionales* des matières de *provenance lointaine*. Les premières affleurent dans l'entité géographique étudiée (ici, le Jura); elles peuvent éventuellement être acquises lors d'expéditions particulières. Les secondes proviennent d'autres régions géographiques. Il paraît très peu probable qu'elles aient été extraites du sol par le groupe qui les a utilisées dans le Jura.

Les relations de site à gîte sur les cartes de répartition (voir p. 169 et suivantes) sont matérialisées par des droites. Elles représentent le parcours à vol d'oiseau entre le site et le gîte. Cela peut paraître tendancieux, car ce trajet n'a évidemment pas de réalité physique, mais ce procédé permet de traiter tous les sites de la même façon. S'il y a une erreur dans ce type de graphisme, elle est systématiquement la même tout au long de l'analyse. Une autre représentation, qui suivrait par exemple les vallées et les points les plus bas, relèverait de l'interprétation et devrait être discutée mètre par mètre. Le biais introduit serait alors variable, car il est difficile de

<sup>4</sup> 5000 Jahre Feuersteinbergbau: die Suche nach dem Stahl der Steinzeit.

reconstituer les obstacles réels qui se trouvaient sur le trajet. Par exemple, le développement des taillis sous forêt a évidemment beaucoup varié au cours du temps, de même que celui des sols et des colluvions. Une rivière actuellement franchissable à pied ne l'était pas forcément autrefois, et vice versa. Enfin, les rapports entre les populations des diverses régions ont probablement varié. Les relations d'un groupe à l'autre n'étaient peut-être pas toujours pacifiques, climat nécessaire à l'établissement de réseaux de diffusion et d'échanges.

## Limites de l'analyse

Ainsi que cela a été mentionné plus haut, l'étude de l'économie du silex comprend l'identification et la recherche des matières utilisées, des parcours suivis ou des distances franchies par les matériaux, et l'analyse quantifiée du mode d'introduction de chaque matière sur le site. Le travail présenté ne concerne que les deux premiers aspects. L'analyse du mode d'apport dans les villages n'est pas abordée ici. Pour la plupart des stations, l'analyse pétrographique est intégrée à une étude pluri-

disciplinaire impliquant plusieurs spécialistes. Mais la plupart de ces travaux sont inachevés ou sous presse. Seuls quelques-uns ont déjà fait l'objet d'une publication. Les résultats des analyses typotechnologiques ne sont donc, dans l'ensemble, pas encore disponibles et ne sont pas venus compléter les conclusions de ce travail. Il n'est, par conséquent, pas possible de préciser sous quelle forme chaque matériau a été introduit sur chaque site. Il est pourtant important de savoir si les matières ont été apportées à l'état brut, ou à un stade de débitage plus ou moins avancé. La présence de rognons à peine testés permet d'envisager que les habitants d'un site se sont procurés cette matière directement sur le gîte. À l'opposé, l'introduction d'une matière uniquement sous forme laminaire, voire d'outils standardisés, implique l'existence d'une production spécialisée sur le gîte et d'un réseau d'échanges (ou de commerce). Les résultats présentés plus bas seront donc forcément partiels et incomplets. Les pages 167 à 204 abordent les déplacements des matières premières depuis les gîtes vers les ensembles préhistoriques uniquement d'un point de vue qualitatif, c'est-à-dire en fonction de leur présence ou de leur absence. L'aspect quantitatif, qui n'est pas disponible pour tous les ensembles étudiés, permettra ensuite de relativiser les conclusions de cette troisième partie.

Deuxième partie

## Provenance géologique des silex

### Le Jura, caractères généraux

Le Jura est un ensemble montagneux essentiellement calcaire, bordé de plaines détritiques à l'est, à l'ouest et au sud-ouest, de massifs cristallins au nord et de la chaîne des Alpes au sud-est (fig. 42). Il est constitué de roches datant des ères secondaire et tertiaire. Le sous-

sement du massif jurassien s'est constitué pendant le Paléozoïque. Ces terrains anciens sont composés de roches qui ont été métamorphisées à plusieurs reprises, et apparaissent sous la forme de gneiss et de schistes. À la fin de cette période, un épisode volcanique s'est produit au nord du Jura, développant un faciès particulier (Culm) qui marque une première tendance à l'émersion. Ce faciès correspond en grande partie à ce que l'usage

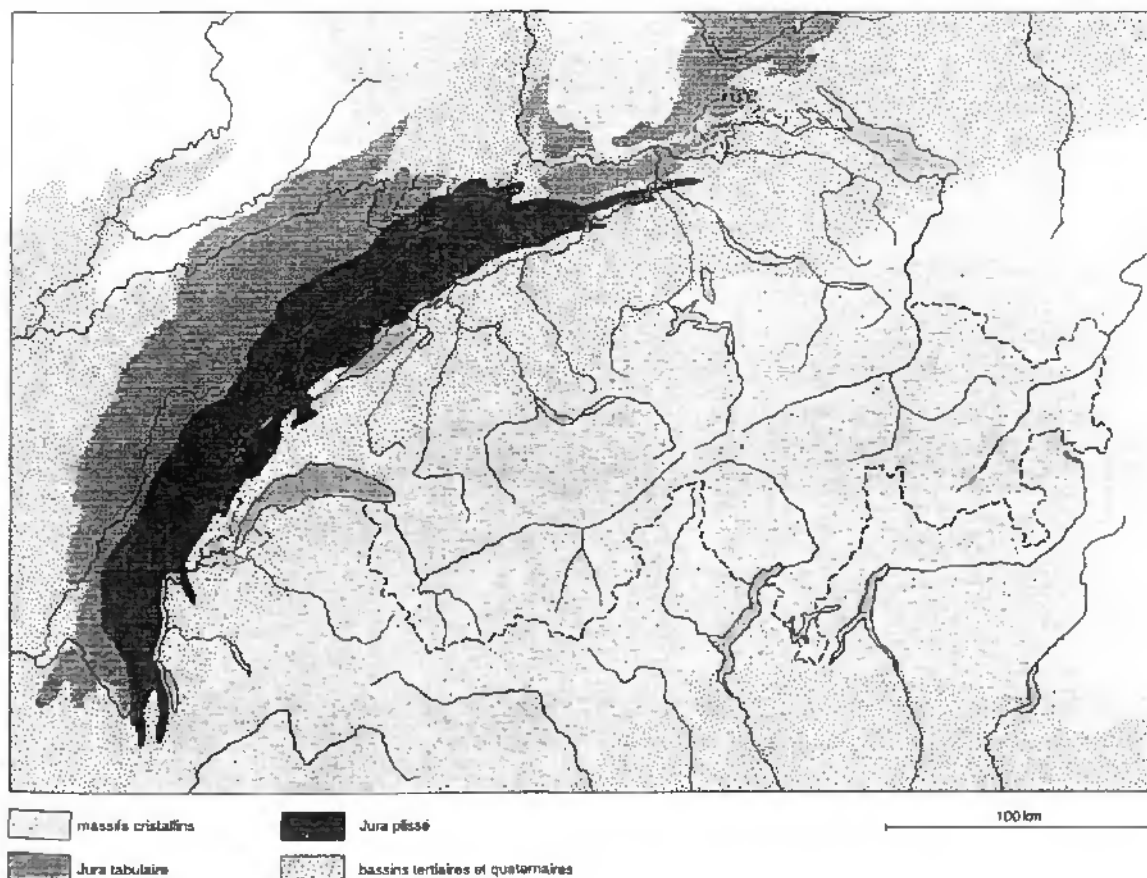


Fig. 42. Extension et unités structurales du Jura.

archéologique régional nomme « aphanite », roche utilisée pour confectionner des haches polies au Néolithique (PININGRE 1974 ; PÉTREQUIN et JEUNESSE 1995).

Au début de l'ère mésozoïque, la région maintenant occupée par le Jura était une plaine, qu'une mer venue de l'est a peu à peu recouvert (fig. 43). Cet envahissement marin a provoqué le dépôt de formations détritiques (sables et conglomérats de transgression), et

parfois évaporitiques (gypse et sel) pendant le Trias. Cette mer épicontinentale, appelée Téthys, dont le fond instable était par endroits fortement subsident, s'est maintenue durant presque tout le reste du Mésozoïque. Cela a permis la sédimentation de puissantes séries à dominante calcaire, parfois entrecoupées d'épisodes plus ou moins argileux ou sableux. Elles ont une épaisseur très inégale, et leurs conditions locales de formation ont

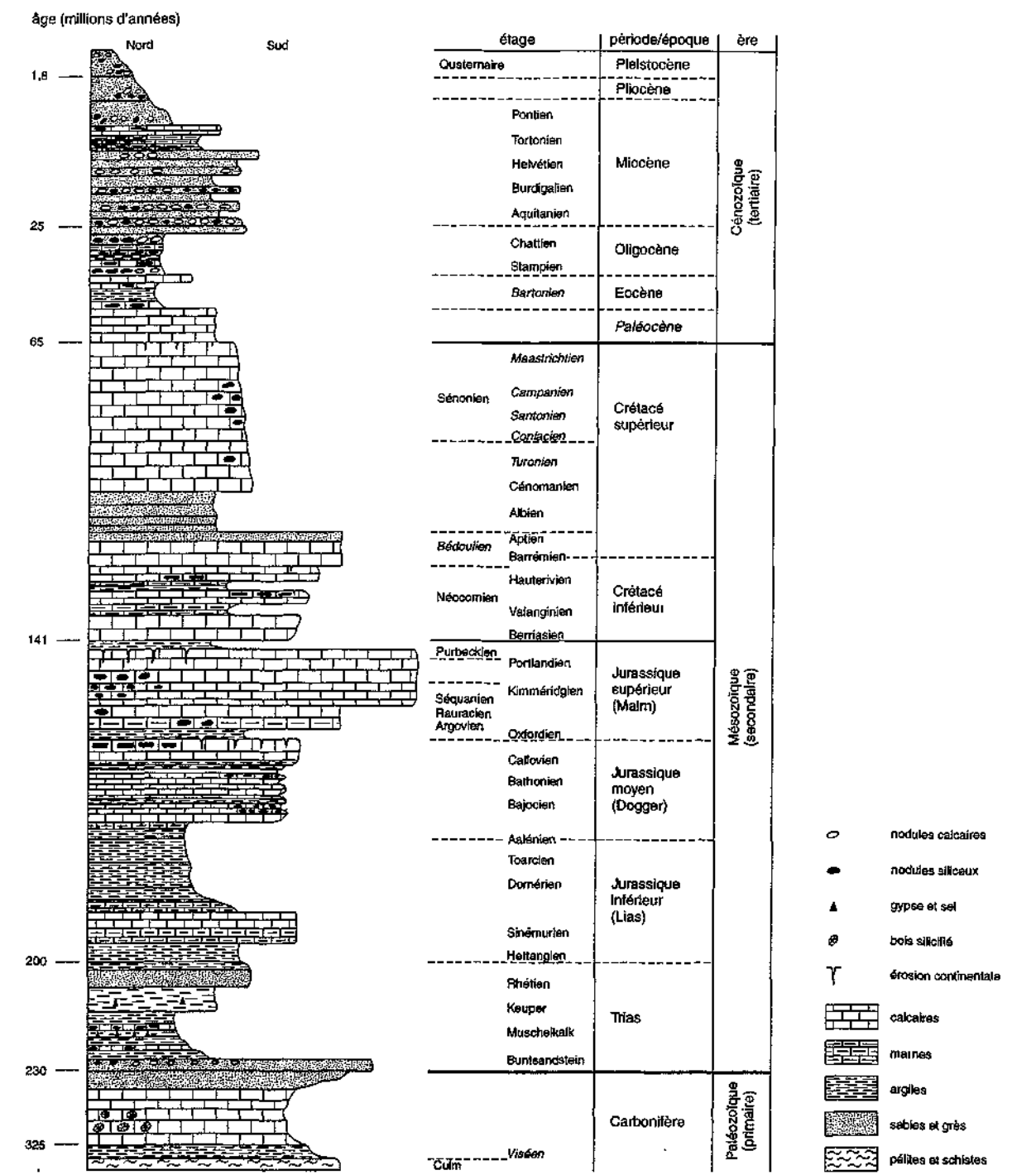


Fig. 43. Log synthétique et échelle stratigraphique (en italiques, niveaux non représentés dans le Jura).



occasionné le développement de faciès diversifiés. Dans l'ensemble, les dépôts sont plus épais et plus franchement marins vers les Préalpes, où ils peuvent même tendre vers le type *flysch*, alors qu'ils sont toujours néritiques au nord-ouest, où ils présentent parfois des faciès récifaux ou intertidaux.

Durant la seconde partie du Mésozoïque, la mer, dont la partie centrale se trouvait à l'est, approximativement à l'emplacement actuel des Alpes, s'est progressivement refermée par le rapprochement des plaques européenne et africaine. Ces mouvements tectoniques ont influencé la topographie des fonds marins dans la zone du Jura, et expliquent en partie la variété des faciès et les différences d'épaisseur des séries sédimentaires.

C'est à la fin du Crétacé et au début de l'ère cénozoïque que ces mouvements ont connu leur paroxysme, provoquant l'érection des Alpes ainsi que l'émersion progressive et le plissement du Jura. Au fur et à mesure que les montagnes se formaient, elles ont été soumises à une érosion intense, qui a découpé une partie des sédiments mésozoïques dans l'ordre inverse de leur dépôt. Cet abondant matériel détritique, dont le dépôt en placages sur les terres émergées a formé une partie des *terra rossa*, a comblé les fosses bordières que sont le plateau molassique suisse et une partie de la Bresse. Ces *molasses* sont essentiellement constituées de conglomérats à leur base, puis de marnes et de grès.

Les glaciations successives du Pléistocène ont à leur tour provoqué un remaniement partiel de ces dépôts détritiques, qu'elles ont mêlés à des matériaux alpins et abandonnés sous la forme de moraines. Peu perméables, ces dernières ont favorisé la mise en place de nombreux lacs.

## Relief

La tectonique alpine a pu se répercuter facilement dans le Jura, car elle a bénéficié de la présence des couches évaporitiques très plastiques du Trias. Ces dernières ont constitué un niveau de décollement, entraînant dans leurs déplacements les niveaux sus-jacents. Cependant, les zones les plus proches des Alpes ont été fortement plissées tout en subissant une fracturation, formant le *Jura plissé*, alors que les parties plus éloignées ont été seulement fracturées, formant le *Jura tabulaire*. Le réseau de failles ainsi formé (fig. 44) a ensuite été mis à profit par les rivières. L'abondance de ces cassures a conduit à un morcellement des terrains en compartiments de petite taille, qui ont subi des décalages verticaux. De ce fait, nombre de couches particulières n'affleurent que sur des superficies restreintes. C'est pourquoi la plupart des niveaux à silex ont une extension réduite en surface.

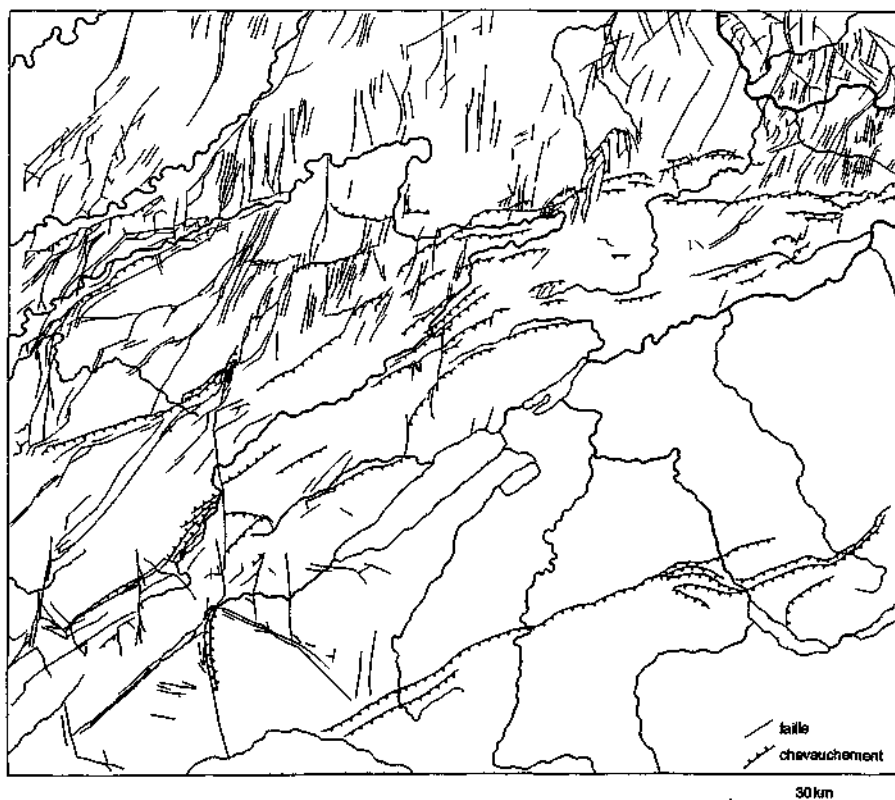


Fig. 44. Schéma des failles affectant le Jura (réalisé d'après les cartes géologiques au 1 : 200 000).

La présence de ce réseau a aussi permis le développement de structures comme les cluses et les combes. En outre, la nature majoritairement calcaire des sédiments a provoqué le développement d'une forme particulière d'altération, le *karst*. Celui-ci est à l'origine de formes spéciales du relief (dolines, vallées sèches, reculées) et explique les faciès apparentes du réseau hydrographique (pertes ou *sauts*, résurgences, captures).

Le relief actuel du Jura découle donc de l'interaction de différentes phases de son histoire (fig. 45).

Le *Jura plissé* se caractérise par une succession de sept axes anticlinaux orientés nord-est/sud-ouest, parfois décalés par une faille est/ouest. Les sommets culminent entre 1000 et 1450 mètres, tandis que les vallées, souvent encaissées, dépassent rarement 400 mètres. Les flancs des montagnes sont abrupts et montrent fréquemment des ondulations secondaires. De temps en temps, une cluse entaille ces montagnes, permettant le passage d'une vallée à l'autre (fig. 46).

Le *Jura tabulaire*, quant à lui, présente une succession de plateaux plus ou moins inclinés, séparés par des failles, qui ont une altitude moyenne de 800 mètres. Le relief y est très dissymétrique, avec des versants orientaux en pente douce et des versants ouest en falaises, qui sont fréquemment entaillés par des reculées (fig. 47).

Dans les deux parties du Jura, on peut observer des alignements de dolines et des vallées sèches, consé-

quence de la karstification des calcaires de la surface. Ces dolines ont parfois fonctionné comme pièges pour la faune quaternaire (CAMPY 1976). Certaines d'entre elles ont donné naissance à des *gouffres* spectaculaires (gouffre de Poudrey, grotte de Reclère).

Au Quaternaire, l'évolution glaciaire a entraîné de nombreux glissements de terrain, dont certains ont formé des barrages en travers des vallées et permis le développement de tourbières. Les péjorations climatiques ont provoqué à plusieurs reprises le recouvrement du Jura par les glaces. On estime actuellement que le retrait complet (et définitif?) du glacier du Jura s'est achevé il y a environ 17 000 ans (AUBERT 1963).

Le Jura constitue encore actuellement un obstacle difficile à franchir. Son versant oriental est escarpé, souvent entrecoupé de falaises, et monte rapidement jusqu'à plus de 1000 mètres. Le versant ouest est constitué de collines moins hautes, entrecoupées de reculées. L'intérieur du massif est constitué de la succession de plusieurs chaînes et plateaux. En outre, jusqu'à l'époque magdalénienne, ce massif était régulièrement recouvert par un glacier. Les parties aisément accessibles depuis les plaines environnantes sont les deux versants est et ouest, et la région de Porrentruy-Ferrette. Dans la suite de ce travail, on les désignera sous les termes de contre-forts, par opposition au massif interne jurassien, plus difficile à atteindre.



Fig. 45. Vue du Jura plissé depuis Obergrenchenberg vers le nord-est. À l'arrière-plan, le plateau molassique.

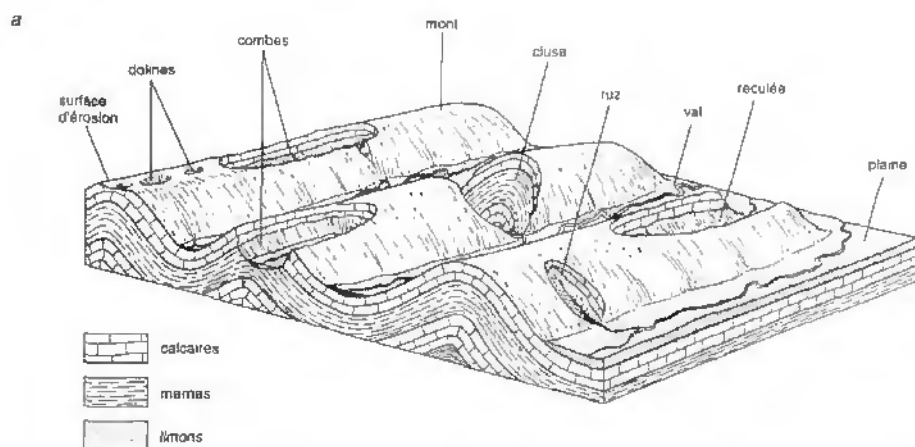


Fig. 46. Morphologies particulières au Jura: a) schéma théorique des principales formes (d'après CHAUVÉ 1975); b) cluse de Moutier (publié avec l'aimable autorisation de l'ONDP).



Fig. 47. Reculée de Baume-les-Messieurs (publié avec l'aimable autorisation de l'ONDP).

## Hydrologie

Les sources jaillissent surtout au fond des vallées, le plus souvent à la faveur d'un niveau marneux imperméable. On peut suivre ainsi des lignes d'exurgences (et parfois de résurgences) au pied des reliefs. Elles sont souvent pérennes, car alimentées par le réseau souterrain du karst. Les sommets et les plateaux sont quant à eux caractérisés par une infiltration rapide de l'eau dans les calcaires, ce qui rend ces régions tributaires des précipitations. Dans les rares zones imperméables, les eaux de pluie ruissellent pour former des torrents qui ravinent les pentes avant de se déverser dans les lacs; ce régime entraîne de brusques variations des niveaux de l'eau et provoque parfois des inondations dans les vallées.

Les principales rivières qui drainent le Jura sont le Doubs et l'Ain. Le Doubs constitue un axe de circulation privilégié. Il prend sa source dans le Haut-Jura et coule d'abord vers le nord. Piégé par le karst, il disparaît (Saut-du-Doubs) pour réapparaître plus loin. Se heurtant aux falaises de la région de Porrentruy, il oblique alors vers le sud pour rejoindre la Saône et le Rhône. Au début du Quaternaire, l'Aar, en provenance des Alpes, s'écoulait entre le Jura et la Forêt-Noire, à l'emplacement du Rhin actuel qui, lui, était un affluent du Danube, et rejoignait le Doubs (GEYER et GWINNER 1979; fig. 48). Ce faisant, l'Aar a apporté du matériel alpin dans les alluvions du Doubs (HANTKE 1978). Cela explique que l'on retrouve des éléments alpins jusqu'en Bresse (POMEROL 1973-77; RAT et al. 1983). Sur la seconde partie de son parcours, le Doubs reçoit quelques affluents, parmi lesquels l'Allaine et la Loue sont les plus conséquents; ils collectent les eaux des vallées orientées en majorité est/ouest.

Plusieurs sites préhistoriques, essentiellement mésolithiques, jalonnent son parcours.

L'Ain, quant à lui, coule depuis le Haut-Jura vers le sud-ouest. Une grande partie de son parcours est très encaissée; son seul affluent notable est la Bienne. La préhistoire est encore quasiment inconnue le long de son cours supérieur, alors que de nombreuses stations ont été découvertes près de sa confluence avec le Rhône.

Le Rhône marque pratiquement l'extrémité sud du Jura. Son cours suit une profonde entaille dans la montagne. Il est malaisé de circuler à pied en le suivant dans cette région. En réalité, la bordure ouest de quelques petits massifs situés au sud du Rhône se rattache du point de vue géologique au Jura: Bornes, Chartreuse, Vercors (DEBELMAS 1974). La géographie justifie cependant leur exclusion de ce travail.

## Les niveaux à silex

Les divers étages géologiques qui constituent le Jura contiennent tous, ponctuellement, des silicifications. De ce fait, si l'on établit une carte des gîtes potentiels de silex, l'ensemble du Jura semble pourvoyeur de matière première (fig. 49). Il peut donc paraître fastidieux d'énumérer et de décrire toutes les silicifications existantes, quelles que soient leurs qualités pour le débitage. Ainsi, M. MAUGER (1985, p. 50) a écrit: «En règle générale, les longues listes de sources de silex ne sont pas essentielles quand elles prennent en compte systématiquement des matériaux impropres au débitage ou très remaniés, et alourdissent considérablement le volume des résultats.»

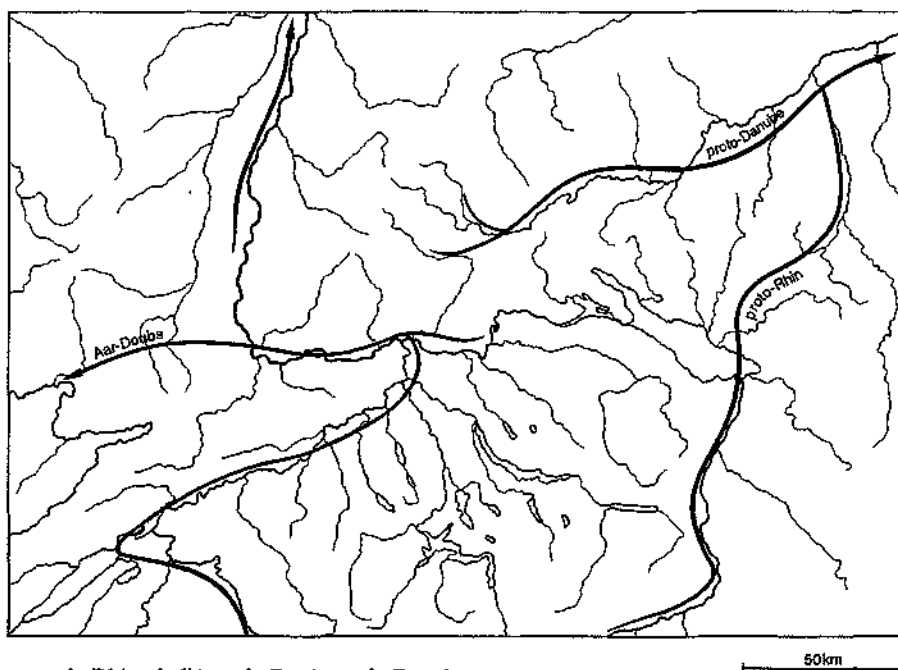


Fig. 48. Anciens cours du Rhin, de l'Aar, du Doubs et du Danube.

## Les silicifications du Trias

### Généralités

Au Trias, la région est occupée par une mer épicon-tinentale peu profonde qui a recouvert les terrains paléozoïques à peu près pénéplanés. Les dépôts de la base du Trias correspondent à la transgression initiale; ce sont essentiellement des grès, et occasionnellement des conglomérats (*Buntsandstein*). Pendant le *Muschelkalk*, les dépôts marins calcaires et dolomitiques sont entrecoupés de niveaux évaporitiques (gypse). Le *Keuper* présente des faciès lagunaires (argiles, gypse, sel). À la fin du Trias, le *Rhétien* gréseux marque une nouvelle transgression.

Dans le Jura, les affleurements de Trias sont rares (fig. 50). Ils se trouvent surtout dans la région de Lons-le-Saunier au sud-ouest, et le long de la vallée du Rhin de Bâle à Schaffhouse au nord. Dans les régions voisines, on en trouve aussi au sud des Vosges, de la Forêt-Noire et de la *Schwäbische Alb*.

Selon les données bibliographiques, le *Buntsandstein* de la région de Maisprach (GRESSLY 1838; DISLER 1914; SUTER 1921) et des contreforts de la Forêt-Noire (DEECKE 1933) contient des concrétions siliceuses (*cornalines*) très dures et de taille centimétrique. Le *Muschelkalk* présente fréquemment des silicifications, surtout dans la *Trigonodus-Dolomit* (GREPPIN 1870; DISLER 1914; MÜHLBERG 1925; HEIM 1919, 1921, 1922; DEECKE 1933; HERZOG 1956; MERKI 1961). Le *Rhétien* renferme quelques bancs de grès à ciment siliceux (ROLLIER 1898; DISLER 1914; MERKI 1961) qui ont été utilisés pour la fabrication des pierres à aiguiser.

Un total de 135 affleurements de cette époque ont été prospectés, dont 40 par divers collègues. Leurs coordonnées sont regroupées dans un tableau (fig. 51). Lorsqu'ils n'ont pas été prospectés par nos soins, la personne ou l'organisme responsable de l'échantillonnage est mentionné. Les gîtes présentant des silex utilisables sont marqués d'un astérisque, ceux dont les silicifications sont impropres au débitage comportent un astérisque entre parenthèses. Lorsqu'un contexte archéologique est attesté, il est signalé par un «A». Les coordonnées n'ont pas été unifiées et correspondent aux systèmes en vigueur dans les différents pays. Les numéros d'ordre permettent de situer les affleurements du nord au sud.

Parmi ces affleurements, 56 contiennent des silicifications, dont seulement 25 ont fourni des échantillons de silicifications descriptibles. Dans le Jura (*lato sensu*), on dénombre quinze gîtes primaires et neuf gîtes secondaires présentant des silex datant du Trias. Pour un échantillon, le contexte de gisement n'est pas connu avec précision. Parmi les silex extérieurs au Jura, le seul qui a été employé dans les sites préhistoriques jurassiens est décrit à la page 128.

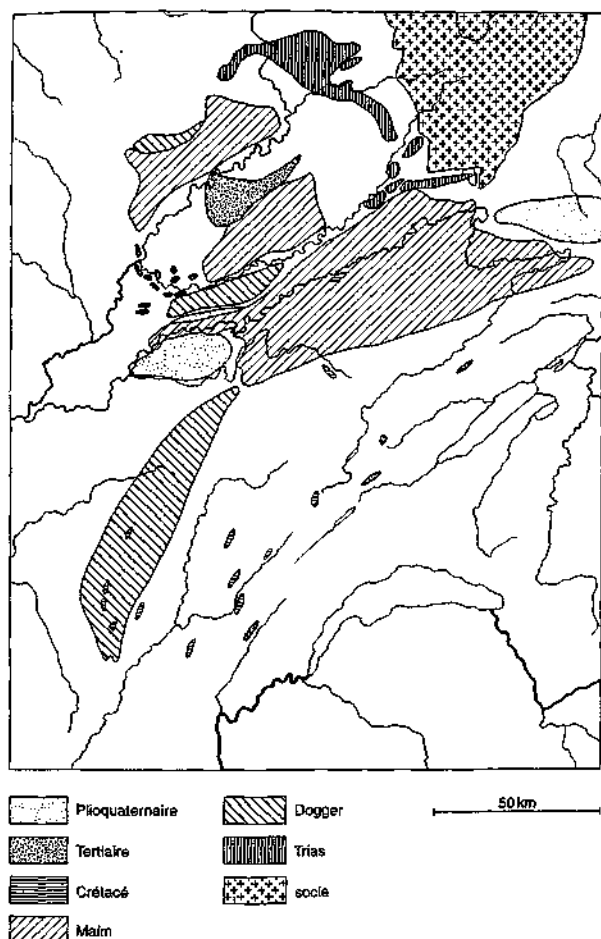


Fig. 49. Proposition de zonation des gîtes potentiels de silex dans le Jura (voir CUPILLARD 1991b).

Si l'on souhaite pouvoir établir les critères de choix qui ont guidé l'homme préhistorique à la recherche de matière première, il est pourtant aussi important de connaître les matériaux qui ont été délaissés que ceux qui ont été effectivement exploités. Quant aux silex «très remaniés», ils ont toujours constitué des sources privilégiées (par exemple à Pincevent; MAUGER 1984). En effet, l'homme étant naturellement «partisan du moindre effort», il a eu systématiquement tendance à rechercher les matériaux là où ils étaient les plus faciles à récolter, donc dans les alluvions et les moraines, termes ultimes des remaniements de matériaux. L'option prise ici est de repérer aussi précisément que possible chaque affleurement de silex. La comparaison entre la carte des gîtes potentiels et celle des gîtes réels montre l'utilité d'une telle démarche (voir fig. 68, p. 138).

En général, à l'intérieur d'un même étage, les matériaux présentent des qualités mécaniques voisines. En outre, la répartition des faciès suit une logique géographique. Dans les pages suivantes, les affleurements seront donc examinés regroupés étage par étage. Un développement complémentaire traitera des silex extra-jurassiens utilisés dans les sites jurassiens.

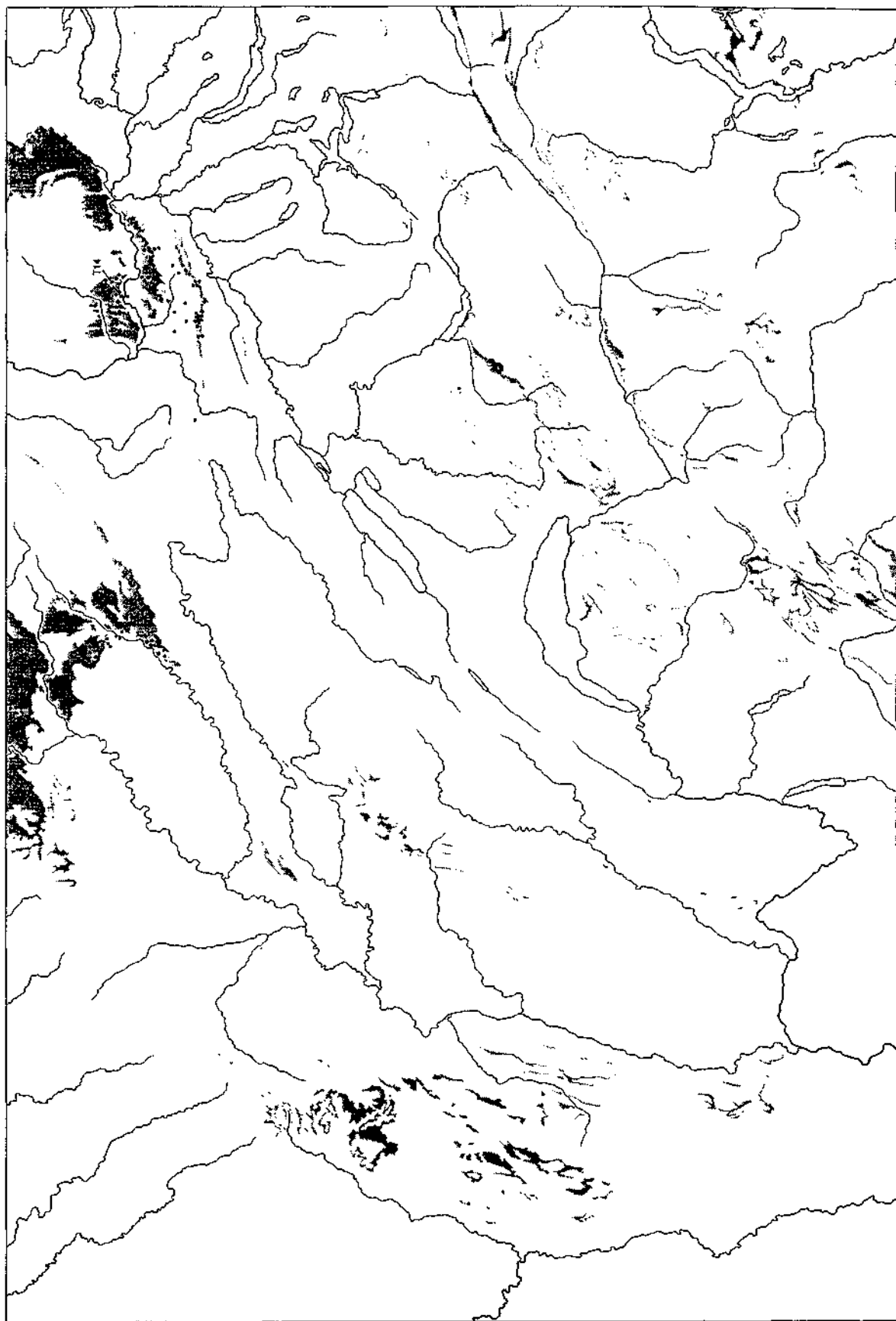


Fig. 50. Ecorché du Trias et affleurements de silex prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

| n°     | type | commune/lieu-dit                     | coordonnées         | localisation | étage géologique      | silex | provenance échantillon |
|--------|------|--------------------------------------|---------------------|--------------|-----------------------|-------|------------------------|
| T.h.c. | -    | Baumerfenbach/Steingrube             | 3531,70/5456,15/230 | D/L6722      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 3              | ~                   | D/L7116      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 1              | 3465,10/5429,50/150 | D/L7116      | Muschelkalk inférieur | (x)   | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 2              | ~                   | D/L7116      | Muschelkalk inférieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 4              | ~                   | D/L7118      | Muschelkalk inférieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 5              | ~                   | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Berghausen/Hopfenberg 6              | ~                   | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Bollschweil                          | -                   | D            | Muschelkalk supérieur | x     | Université de Tübingen |
| T.h.c. | -    | Diellingen/Schotterwerk              | 3472,80/5418,20/370 | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Eisingen/bord K4530 1                | 3477,10/5422,50/335 | D/L7118      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Eisingen/bord K4530 2                | 3477,50/5422,90/355 | D/L7118      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Ersingen/«Neubaugebiet» 1 (1996)     | 3474,70/5421,10/320 | D/L7116      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Ersingen/«Neubaugebiet» 2 (1996)     | 3474,50/5421,40/280 | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Haigerloch 1/Steinbruch              | 8°47'48"22"/460     | D/17         | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Haigerloch 2/Gruoistrasse            | 8°47'48"22"/450     | D/17         | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Kieselbronn/Lattenwald 1             | 3483,80/5421,40/310 | D/L7118      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Kieselbronn/Lattenwald 2             | 3484,05/5421,00/350 | D/L7118      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Kieselbronn/römische Baureste        | 3483,90/5421,60/320 | D/L7118      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Kömmingen/Wahlberg                   | -                   | D            | Muschelkalk supérieur | x     | Université de Tübingen |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Grosser Wald 1      | 3471,30/5427,20/190 | D/L7118      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Grosser Wald 2      | 3471,70/5427,50/250 | D/L7116      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Hübele 1            | 3470,70/5427,20/190 | D/L7118      | Muschelkalk moyen     | x     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Hübele 2            | 3471,20/5427,70/230 | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | x     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Johannistaler Hof 1 | 3471,10/5427,80/200 | D/L7118      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach-Stein/Johannistaler Hof 2 | 3471,30/5428,00/210 | D/L7118      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach/Heustätt 1                | 3470,90/5425,20/180 | D/L7116      | Muschelkalk moyen     | (x)   | -                      |
| T.h.c. | -    | Königsbach/Heustätt 2                | 3471,30/5424,50/285 | D/L7116      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Merzhausen/Jesuitenschloss           | ~                   | D            | Muschelkalk supérieur | x     | Université de Tübingen |
| T.h.c. | 317  | Rothenburg ob der Tauber/Vorbachtal  | 3584,95/5472,20/250 | D/L6726      | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T.h.c. | -    | Rottenburg/Herdweg                   | 26°37'48"28"        | D            | Muschelkalk supérieur | x     | Université de Tübingen |
| T.h.c. | -    | Schattenmühle 2                      | 3450,20/5301,05/630 | D/L8114      | Muschelkalk           | (x)   | -                      |
| T.h.c. | -    | Schattenmühle 3/Dietfurter Brücke    | -                   | D/L8116      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Schönberg (bei Freiburg im Breisgau) | -                   | D            | Muschelkalk supérieur | x     | Université de Tübingen |
| T.h.c. | -    | Stetten/Carrière Schwörer            | 8°49'48"21"/440     | D/17         | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Strasse Gruoi/Hospach                | 8°48'48"20"/470     | D/17         | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Untergrombach/Bergwald 1             | 3466,70/5437,50/115 | D/L6916      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Untergrombach/Bergwald 2             | 3467,50/5437,00/200 | D/L6916      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Weil der Stadt/Hausen                | -                   | D            | Muschelkalk supérieur | x     | C. Leuxmann            |
| T.h.c. | -    | Widdern/«Neubaugebiet» 1 (1996)      | 3530,20/5460,70/450 | D/L6722      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Widdern/«Neubaugebiet» 2 (1996)      | 3530,40/5460,90/480 | D/L6722      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Widdern/westliche Weinberge 1        | 3529,50/5461,20/450 | D/L6722      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Widdern/westliche Weinberge 2        | 3529,80/5460,60/460 | D/L6722      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T.h.c. | -    | Uxegney                              | -                   | F-58/3518OT  | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Alsting/Zinzling                     | ~                   | F-57/3613ET  | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Boucheporn/Heidenberg                | ~                   | F-57/3412E   | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Etting                               | ~                   | F-57/3613ET  | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Folking/Gulrling                     | ~                   | F-57/3513E   | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Morsbach                             | ~                   | F-57/3512E   | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Arnay 1                              | 874,65/328,00/285   | F-70         | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T.h.c. | -    | Cluys                                | ~                   | F-70/Luxeuil | Trias                 | A     | SRA de Besançon        |
| T.h.c. | -    | Cheumousey                           | ~                   | F-58/3515OT  | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.h.c. | -    | Omersviller/Chapelle Saint-Jean      | ~                   | F-55         | Muschelkalk           | x     | Chr. Guillaume         |
| T.1    | -    | Schattenmühle 1                      | 3449,75/5300,80/650 | D/L8114      | Buntsandstein         | x     | -                      |
| T.2    | -    | Ewattigen 2                          | 675,95/300,30/550   | D/1011       | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T.3    | -    | Ewattigen 1                          | 675,75/300,20/570   | D/1011       | Trias                 | x     | -                      |
| T.4    | -    | Nussbach 3                           | 678,30/296,60/640   | D/1011       | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.5    | -    | Nussbach 2                           | 678,10/298,45/620   | D/1011       | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T.6    | -    | Blumegg 1                            | 679,25/295,05/480   | D/1011       | Trias                 | (x)   | -                      |
| T.7    | -    | Blumegg/Nussbach 1                   | 677,85/298,00/580   | D/1011       | Muschelkalk moyen     | (x)   | -                      |
| T.8    | -    | Blumegg 2                            | 679,30/294,95/520   | D/1011       | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T.9    | -    | Blumegg 3                            | 678,70/294,80/540   | D/1011       | Muschelkalk supérieur | (x)   | -                      |
| T.10   | -    | Eggingen 1                           | 871,90/280,30/350   | D/1031       | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T.11   | -    | Maulburg 2                           | 625,30/278,20/380   | D/1048       | Buntsandstein         | -     | -                      |
| T.12   | -    | Maulburg 1                           | 624,90/277,50/350   | D/1048       | Buntsandstein         | (x)   | -                      |
| T.13   | -    | Lörrach/Adelhausen                   | 624,00/273,80/450   | D/1048       | Muschelkalk           | x     | L. Stetter             |
| T.14   | 419  | Dossenbach/Frickstalten              | 633,40/274,30/450   | D/1048       | Muschelkalk supérieur | x     | L. Stetter             |
| T.15   | -    | Dossenbach/Panzeracker               | 633,95/272,60/400   | D/1048       | Muschelkalk supérieur | x     | L. Stetter             |
| T.16   | -    | Nordschwaben/Seeboden                | 627,50/274,50/430   | D/1048       | Muschelkalk           | x     | L. Stetter             |
| T.17   | -    | Dinkelberg/Münselein                 | 628,50/274,30/350   | D/1048       | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T.18   | -    | Dinkelberg/Humbel 2                  | 635,20/271,45/380   | D/1048       | Muschelkalk supérieur | x     | L. Stetter             |
| T.19   | -    | Degerfelden/Weierholz 2              | 622,00/270,10/400   | D/1048       | Buntsandstein         | x     | -                      |
| T.20   | -    | Degerfelden/Weierholz 1              | 621,50/269,60/320   | D/1048       | Buntsandstein         | x     | -                      |
| T.21   | -    | Riedmatt                             | 629,10/271,20/300   | D/1048       | Muschelkalk remanié   | x     | J. Sedlmeier           |
| T.22   | -    | Dinkelberg/Humbel 1                  | 634,60/270,90/300   | D/1048       | Muschelkalk supérieur | x     | L. Stetter             |
| T.23   | -    | Magden-Riburg/Rhainbord              | 629,10/270,85/280   | AG/1048      | Muschelkalk remanié   | x     | J. Sedlmeier           |
| T.24   | -    | Zuzgen/Chriesberg 1                  | 634,70/264,50/500   | AG/1068      | Trias                 | -     | -                      |

Fig. 51. Coordonnées des affleurements prospectés.

| n°   | type | commune/lieu-dit                    | coordonnées        | localisation | étage géologique      | silic | provenance échantillon |
|------|------|-------------------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|-------|------------------------|
| T 25 | -    | Zuzgen/Chriesberg 2                 | 635,50/265,10/560  | AG/1088      | Trias                 | -     | -                      |
| T 26 | -    | Maisprach 2                         | 634,00/265,00/420  | BL/1068      | Muschelkalk           | -     | J. Sedlmeier           |
| T 27 | -    | Zuzgen/Looberg                      | 636,50/263,80/570  | AG/1068      | Trias                 | -     | -                      |
| T 28 | -    | Magden/Niederwald                   | 627,46/264,55/330  | AG/1068      | Muschelkalk           | x     | J. Sedlmeier           |
| T 29 | -    | Benken/Bänkenjoch 1                 | 644,30/253,95/710  | AG/1089      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 30 | -    | Benken/Bänkenjoch 2                 | 644,20/254,00/670  | AG/1089      | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T 31 | -    | Wittnau                             | 640,00/259,00/460  | AG/1069      | Muschelkalk           | x     | J. Sedlmeier           |
| T 32 | -    | Maisprach 1                         | 627,00/264,00/380  | BL/1068      | Muschelkalk           | -     | J. Sedlmeier           |
| T 33 | -    | Benken/Bänkenjoch 3                 | 644,75/253,70/640  | AG/1089      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 34 | -    | Magden-Breitfeld/Bei der Scheune    | 630,40/262,10/550  | AG/1069      | Muschelkalk remanié   | x     | J. Sedlmeier           |
| T 35 | -    | Ottingen 3/Chlapfen                 | 638,10/253,70/720  | BL/1089      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 36 | -    | Spitzenberg/Zunzger Härd 1          | 626,80/256,35/570  | BL/1069      | Trias remanié         | x     | -                      |
| T 37 | -    | Lupsingen/Erli                      | 619,90/254,60/480  | BL/1067      | Trias remanié         | x     | -                      |
| T 38 | -    | Küchberg/Grossacher                 | 634,45/252,43/600  | BL/1088      | Trias remanié         | x     | -                      |
| T 39 | -    | Zeglingen/Gipsgrube                 | 636,20/251,20/640  | BL/1088      | Muschelkalk           | (x)   | -                      |
| T 40 | -    | Hölstein/Unterer Gmeiniwald         | 626,35/252,40/590  | BL/1088      | Trias remanié         | x     | -                      |
| T 41 | -    | Ziefen 6/Guestesbiel                | 619,90/253,60/450  | BL/1087      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T 42 | -    | Otten/Hauenstein 1                  | 631,40/248,80/500  | SO/1088      | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T 43 | -    | Otten/Hauenstein 2                  | 631,50/248,60/550  | SO/1088      | Muschelkalk           | x     | -                      |
| T 44 | -    | Otten/Hauenstein 3                  | 632,30/248,60/600  | SO/1088      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 45 | -    | Otten/Hauenstein 4                  | 632,40/248,50/670  | SO/1088      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 46 | -    | Liedertswei                         | 621,90/249,50/700  | BL/1088      | Muschelkalk remanié   | -     | -                      |
| T 47 | -    | Lauwil 2/First                      | 617,85/249,10/540  | BL/1087      | Muschelkalk moyen     | -     | -                      |
| T 48 | -    | Niederdorf/Sidenhol                 | 623,90/251,60/500  | BL/1088      | Muschelkalk remanié   | x     | -                      |
| T 49 | -    | Oberdorf/Dielengrube                | 623,60/249,60/550  | BL/1088      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 50 | -    | Oberdorf/Laisenberg                 | 622,35/249,20/560  | BL/1088      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 51 | -    | Titterten 1/Vorderfeld              | 621,60/249,70/730  | BL/1088      | Trias remanié         | x     | -                      |
| T 52 | -    | Lauwil 1/First                      | 617,80/249,23/530  | BL/1087      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 53 | -    | Lauwil 3/First                      | 617,70/248,95/550  | BL/1087      | Muschelkalk           | -     | -                      |
| T 54 | -    | Liedertswei/Steinberg 2             | 621,86/249,35/670  | BL/1088      | Muschelkalk remanié   | x     | -                      |
| T 55 | -    | Oberdorf/Lüdi                       | 622,30/249,10/550  | BL/1088      | Muschelkalk supérieur | -     | -                      |
| T 56 | -    | Oberdorf/Edisberg 2                 | 623,70/248,60/600  | BL/1088      | Muschelkalk           | (x)   | -                      |
| T 57 | -    | Titterten 2/Vorderfeld              | 621,75/249,65/730  | BL/1088      | Trias remanié         | -     | -                      |
| T 58 | -    | Como/Carrière inférieure            | 580,15/249,50/680  | JU/1085      | Keuper                | -     | -                      |
| T 59 | -    | Stockhorn 4                         | 609,50/169,20/1280 | BE/1227      | Trias                 | -     | -                      |
| T 60 | -    | Route Miéry-Saint Lothain 1         | 854,65/2207,45/350 | F-39/3225E   | Keuper                | -     | -                      |
| T 61 | -    | Route Miéry-Saint Lothain 2         | 854,10/2207,90/350 | F-39/3225E   | Keuper                | -     | -                      |
| T 62 | -    | Serre-Bois de Dôle 1                | 840,50/247,70/350  | F-39/3223O   | Buntsandstein         | x     | -                      |
| T 63 | -    | Cuse et Adrisans                    | 904,30/284,20/310  | F-70/3422E   | Trias                 | -     | -                      |
| T 64 | -    | Villersexel/Bois des Chailles       | 906,80/290,00/270  | F-70/3421O   | Trias moyen           | (x)   | -                      |
| T 65 | -    | Le Grand-Magny 1                    | 910,00/289,60/290  | F-70/3421O   | Trias moyen           | (x)   | -                      |
| T 66 | -    | Le Petit-Magny                      | 909,00/289,10/280  | F-70/3421O   | Trias moyen           | x     | -                      |
| T 67 | -    | Le Grand-Magny 2                    | 910,00/290,00/300  | F-70/3421O   | Trias moyen           | x     | -                      |
| T 68 | -    | Gouhenans                           | 911,20/296,90/310  | F-70/3421O   | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T 69 | -    | Vy les Lure/Les Carrières           | 907,30/304,00/330  | F-70/3421O   | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T 70 | -    | Magny Vernois/Le Grange du Vau      | 906,50/303,80/300  | F-70/3421O   | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T 71 | -    | Amblans et Velotte/Bois d'Amblans 1 | 904,20/306,00/330  | F-70/3421O   | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T 72 | -    | Amblans et Velotte/Grande Fontaine  | 907,90/2305,65/295 | F-70/3421E   | Trias moyen           | x     | J.L. Vanetti           |
| T 73 | -    | Amblans et Velotte/Bois d'Amblans 2 | 905,00/307,70/380  | F-70/3421O   | Trias supérieur       | -     | -                      |
| T 74 | -    | Adelans 1                           | 840,20/2326,78/240 | F-70/3420E   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T 75 | -    | Dambenoit les Colombes 1            | 521,00/287,00      | F-70/3420E   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T 76 | -    | Citers/Marron Fays                  | 904,42/310,90      | F-70/3420E   | Trias                 | A     | SRA de Besançon        |
| T 77 | -    | Conflans sur Lanterne 1             | 888,55/2318,55/245 | F-70/3420O   | Trias                 | A     | SRA de Besançon        |
| T 78 | -    | Dampierre les Conflans 1            | 888,34/2324,15/250 | F-70/3420O   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T 79 | -    | Blondelontaine/Les Vignots          | 864,20/2326,20/270 | F-70/3319O   | Trias                 | A     | SRA de Besançon        |
| T 80 | -    | Jasney 1                            | 887,95/2324,80     | F-70/3420O   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T 81 | -    | Jasney 2                            | 887,15/2325,81     | F-70/3420O   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |
| T 82 | -    | Jasney 3                            | 886,60/2326,75     | F-70/3420O   | Trias                 | x     | SRA de Besançon        |
| T 83 | -    | Anjeux 1                            | 840,20/2326,78/240 | F-70/3420O   | Trias                 | -     | SRA de Besançon        |

x présence de silicification; (x) indices de silicification; A pièce archéologique.

Fig. 51. Coordonnées des affleurements prospectés (suite et fin).



## Descriptions des silicifications

### Amblans et Velotte/Grande Fontaine T72

Échantillon récolté par J.L. Vanetti (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 907,90/2305,65/295

Type de gisement: ?<sup>5</sup>

Étage géologique: Trias moyen

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y6/1 à 3/1 (gris à noir brunâtre); 7,5Y8/1 (gris clair); 5PB6/1 (gris-bleu)

- aspect: hétérogène, opaque et mat ou homogène, semi-translucide et mat

- cortex: pas de cortex vrai

- forme: fragments plus ou moins sphériques

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: packstone ou entièrement recristallisé

- éléments figurés

- quantité: 50 %

- forme: cassée peu usée

- taille: 100 à 400 µ

- nature: fragments de bivalves, oïdes (tri moyen), oxydes de fer

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin peu profond

Bibliographie: carte géologique Vesoul

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

### Benken/Bänkenjoch 2 T30

Coordonnées: 644,20/254,00/670

Type de gisement: bord de route; en place

Étage géologique: Muschelkalk

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5YR8/2 (gris clair); 7,5YR7-5/2 (orange à gris-brun clair)

- aspect: hétérogène, opaque à semi-translucide, mat à brillant; lité

- cortex: épaisseur variable mais limites nettes

- forme: nodules aplatis

- taille maximale: 25×20×3 cm

Aspect microscopique

- texture: non définissable

- éléments figurés

- quantité: 2 à 5 %

- forme: classe 1

- taille: centimétrique

- nature: traces de racines

- structures: absentes

Conclusion: silicrètes

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

### Blumegg 2 T8

Coordonnées: 679,30/294,95/520

Type de gisement: falaise en bord de rivière; en place

Étage géologique: Muschelkalk

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5YR7/1 (gris clair); 5PB5/1 (gris-bleu); 5RP6/1 (gris-pourpre)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat; litage possible

- cortex: passage progressif au silex

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur jusqu'à 3 cm

Aspect microscopique

- texture: indéfinissable, localement boundstone

- éléments figurés

- quantité: non déterminable

- forme: classe 2

- taille: jusqu'à 2 cm

- nature: gros intraclastes, particules de boue, filaments algaires

- structures: biologiques

Conclusion: milieu marin peu profond, faciès de démantèlement d'une structure stromatholithique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Le même faciès est présent à Ewatingen 1, faciès A.

### Dinkelberg/Humbel 1 et 2 T18 et T22

Échantillon récolté par L. Stetter

Coordonnées: 634,60 à 635,20/270,90 à 271,45/300 à 380

Type de gisement: champs

Étage géologique: Muschelkalk supérieur

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR7-5/1 (gris-brun clair à gris-brun); 5PB6/1 (gris-bleu)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: mince

- forme: assez gros nodules

- taille maximale: 15×15×15 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 5 %

- forme: classe 2 (très fragmentés)

- taille: 100 à 200 µ (1 mm)

- nature: coelentérés, spicules de spongiaires, pelloïdes, intra-clastes, matières organiques

- structures: absentes

Conclusion: démantèlement d'une structure récifale

Bibliographie: GEYER et GWINNER 1979

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Le même faciès se trouve à Minseln.

### Dossenbach/Frickstalten T14

Échantillon récolté par L. Stetter

Coordonnées: 633,40/274,30/450

Type de gisement: champs cultivés et forêt; en place et remanié

Étage géologique: Muschelkalk supérieur

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR5-4/1 (gris-brun); 5Y7-5/1 (gris clair à gris)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zonation possible

- cortex: passage flou vers le silex, épaisseur non déterminable

- forme: fragments de bancs

- taille maximale:

Aspect microscopique

- texture: mudstone à grainstone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 60 %

- forme: classe 4

- taille: 100 à 200 µ

- nature: pelloïdes parfois très abondants, spicules punctiformes de spongiaires, rares fragments d'échinodermes, de bivalves et de gastéropodes, matières organiques ➤

<sup>5</sup> Les rubriques remplies par ? indiquent que les informations n'ont pas été reçues; celles qui sont remplies par - indiquent l'absence réelle de donnée (c'est-à-dire ni bibliographie, ni correspondance, ni occurrence archéologique). L'étage géologique est celui indiqué par la carte géologique; il peut différer de celui proposé dans les conclusions.

– structures: bioturbations  
 Conclusion: milieu marin littoral peu profond  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: 419 (p. 140/4)  
 Occurences archéologiques: Aesch/Dalmengraben; Alle/Noir-Bois;  
 Moosseedorf/Moosbühl; Nenzlingen/Brigglihöhle; Oensingen/  
 Rislihsberghöhle

# Dossenbach/Panzeracker T15

Échantillon récolté par L. Stetter  
 Coordonnées: 633.95/272.60/400  
 Type de gisement: champs cultivés; remanié  
 Étage géologique: Muschelkalk supérieur  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 7.5YR5-4/1 (gris-brun); 5Y7-5/1 (gris clair à gris)  
 – aspect: hétérogène, opaque, mat; zonation possible  
 – cortex: passage flou de l'encaissant au silex  
 – forme: fragments de bancs  
 – taille maximale: épaisseur 5 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: mudstone  
 – éléments figurés  
 • quantité: 1 à 5 %  
 • forme: classe 3  
 • taille: 100 à 200 µ  
 • nature: spicules punctiformes de spongiaires, pelloïdes, rares  
 spicules d'échinodermes et fragments de mollusques  
 – structures: bioturbations probables  
 Conclusion: milieu marin infratidal  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurences archéologiques: –

# Ewattingen 1, faciès B T3

Coordonnées: 675.75/300.20/570  
 Type de gisement: rivière; en place  
 Étage géologique: Trias  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 5PB4/1 (gris-bleu sombre); 5RP7/1 (gris-pourpre  
 clair)  
 – aspect: hétérogène, opaque, mat; tacheté  
 – cortex: absent, ou calcaire 2 mm, à limite floue avec le silex  
 – forme: galets  
 – taille maximale: épaisseur 2 à 3 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: packstone  
 – éléments figurés  
 • quantité: 50 à 80 %  
 • forme: classe 4  
 • taille: 150 et 400 µ (3 mm)  
 • nature: oïdes randues ovales par usure, bruns translucides de  
 plus grande taille (400 µ) et blancs plus petits (150 µ). rares  
 fragments de radioles d'échinodermes  
 – structures: ruptures de sédimentation; granoclassement occa-  
 sionnel  
 Conclusion: milieu marin, faciès infratidal peu profond (zone  
 d'accumulation de sables oolithiques)  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurences archéologiques: (cf. Neuchâtel/Monruz et Petersfels)

# Le Grand-Magny 2 T67

Coordonnées: 910/290/300  
 Type de gisement: champs; remanié  
 Étage géologique: Trias moyen  
 Abondance: ++

Aspect macroscopique  
 – couleur: N9/0 (blanc); 10YR7/1 (gris clair)  
 – aspect: homogène à zoné, opaque, mat  
 – cortex: roulé, < 1 mm  
 – forme: nodules plus ou moins aplatis  
 – taille maximale: 20 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: packstone à grainstone  
 – éléments figurés:  
 • quantité: 40 à 70 %  
 • forme: usée  
 • taille: 50 à 100 µ  
 • nature: intraclasses, cristaux aciculaires occasionnels (cf. gypse)  
 – structures: lamines sédimentaires  
 Conclusion: sable silicifié  
 Bibliographie: carte géologique Vesoul 1:50000  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurences archéologiques: –  
 Le même faciès est présent au lieu-dit Le Petit-Magny. Certains  
 fragments se déhitchent bien, alors que d'autres éclatent en petits  
 morceaux informes.

# Liedertswil/Steinenberg 2 T54

Coordonnées: 621.65/249.35/670  
 Type de gisement: chemin de forêt; remanié  
 Étage géologique: Muschelkalk  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 10R4/1 (gris-rouge sombre); 5YR7/3 (orange pâle);  
 5YR8/1 (gris clair)  
 – aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant; rubané  
 – cortex: pas de cortex vrai  
 – forme: fragments de bancs  
 – taille maximale: 20×6×2 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: recristallisée  
 – éléments figurés: non identifiables  
 – structures: pseudoolitage  
 Conclusion: sillerète  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurences archéologiques: –  
 Dans les affleurements de Hölstein/Unterer Gröbenwald, Kilch-  
 berg/Grossacher et Lupsingen/Erl, les silex se trouvent aussi en  
 position secondaire et présentent le même faciès. Ce matériau se  
 prête mal au débitage.

# Magden/Niederwald T28

Échantillon récolté par J. Sedlmeier  
 Coordonnées: 627.46/264.55/330  
 Type de gisement: carrière et bord de chemin; en place  
 Étage géologique: Muschelkalk  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 5YR4/2 (brun-gris); 5YR7/1 (gris-brun clair); 5P7/1  
 (gris-pourpre clair)  
 – aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat à brillant  
 – cortex: à pseudomorphoses de cristaux de gypse  
 – forme: fragments de bancs  
 – taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 – texture: mudstone à packstone  
 – éléments figurés  
 • quantité: 1 à 40 %  
 • forme: classe 4  
 • taille: 150 µ (1 mm)  
 • nature: pelloïdes, rares gastéropodes, matières organiques  
 – structures: sédiment peu tassé et bioturbé  
 Conclusion: milieu saumâtre peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Magden-Breitfeld/bei der Scheune

T34

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 630,40/262,10/550

Type de gisement: champs cultivés; remanié

Étage géologique: Muschelkalk

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 7.5YR4/2 (brun-gris); 7.5YR7/1 (gris-brun clair)

- aspect: homogène, opaque, brillant

- cortex: mince, en partie dissous

- forme: nodules roulés

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 5 %

- forme: classe 1

- taille: 100 à 400 µ (1 mm)

- nature: gastéropodes, cf. coelentérés, pelloïdes, filaments, matières organiques

- structures: traces de fouissage

Conclusion: milieu littoral, saumâtre

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Magden-Riburg/Rheinbord, faciès A

T23

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 629,10/270,65/280

Type de gisement: lit du Rhin; remanié

Étage géologique: Muschelkalk (*Chalzedonhorizont*)

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR5/1 (gris-brun); 5YR6/1 (gris-brun); N9/0 (blanc)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zoné

- cortex: partiellement dissous; passage variable vers l'intérieur

- forme: fragments de bancs et nodules

- taille maximale: épaisseur 3 cm

Aspect microscopique

- texture: ? (non identifiable)

- éléments figurés

- quantité: 2 à 10 %

- forme: classe 1

- taille: centimétrique

- nature: traces de racines

- structures: porosité à recristallisation en plusieurs phases

Conclusion: milieu continental, cf. silicrètes

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Magden-Riburg/Rheinbord, faciès B

T23

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 629,10/270,65/280

Type de gisement: bord de chemin (en place dans la dolomite)

Étage géologique: Muschelkalk (*Trigonodus-Dolomit*)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 7.5YR5/1 (gris-brun); 7.5YR7/1 (gris-rouge clair); 7.5YR6/1 (gris-rouge)

- aspect: homogène, opaque, mat; gras

- cortex: pas de cortex vrai

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: packstone à grainstone

- éléments figurés

- quantité: 50 à 60 %

- forme: classe 4

- taille: 200 à 300 µ

- nature: pelloïdes, rares gastéropodes, matières organiques

- structures: (sédiment peu tassé)

Conclusion: milieu marin, vraisemblablement intertidal à subtidal peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Magden-Riburg/Rheinbord, faciès C

T23

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 629,10/270,65/280

Type de gisement: lit du Rhin; remanié

Étage géologique: Muschelkalk?

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB6/1 (gris-bleu) à N9/0 (blanc); 10Y8/1 (gris clair)

- aspect: homogène, opaque, brillant

- cortex: pas de cortex vrai

- forme: boule

- taille maximale: 7 cm

Aspect microscopique

- texture: non définissable

- éléments figurés: absents

- structures: (très forte recristallisation)

Conclusion: calcédoine pure, provient probablement plutôt du Buntsandstein

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Nordschwaben/Seeboden

T16

Échantillon récolté par L. Stetter

Coordonnées: 627,50/274,50/430

Type de gisement: travaux de terrassement; en place

Étage géologique: Muschelkalk (*Trigonodus-Dolomit*)

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10Y5/1 (gris); 2.5YR6-4/1 (gris jaunâtre); 7.5Y8/1 (gris clair)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat; tacheté

- cortex: mince, à limites nettes des deux côtés; zonation sous-corticale

- forme: gros nodules

- taille maximale: >15×20×? cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone

- éléments figurés

- quantité: 10 à 40 %

- forme: classe 3 à 4

- taille: 100 à 400 µ (1 cm)

- nature: entroques très abondants, pelloïdes, filaments algaires, coelentérés

- structures: (géodes recristallisées)

Conclusion: milieu marin infratidal, zone d'accumulation

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Oberdorf/Edlisberg 2

T56

Coordonnées: 623,70/248,60/600

Type de gisement: carrière; en place

Étage géologique: Muschelkalk

Abondance: +

Aspect macroscopique

➤

- couleur: 5YR8/1-2 (gris clair); 7,5R4/1 (gris-rouge sombre); 2,5Y6/2 (jaune-gris)
- aspect: homogène, semi-translucide, brillant
- cortex: pas de cortex vrai
- forme: filets irréguliers
- taille maximale: 20x15x7 cm
- Aspect microscopique
- texture: non définissable
- éléments figurés: absents
- structures: litage irrégulier (rubanement)
- Conclusion: silicrètes
- Bibliographie: -
- Correspondance archéologique: -
- Occurrences archéologiques: -
- Ce matériau ne se prête pas au débitage, il se réduit en poudre sous les chocs.

#### Olten/Hauenstein 1 et 2 T42 et T43

Coordonnées: 631,40 à 631,50/248,60 à 248,80/600 à 650  
 Type de gisement: bord de route; en place  
 Étage géologique: Muschelkalk  
 Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 à N1,5/0 (blanc à noir)
- aspect: hétérogène, translucide ou opaque, brillant; poreux
- cortex: pas de cortex
- forme: remplissage de failles tectoniques
- taille maximale: 1 cm épaisseur

Aspect microscopique

- texture: non définissable
- éléments figurés
- quantité: 0%
- forme: -
- taille: -
- nature: -

- structures: (géodes cristallisées), litage

Conclusion: (milieu terrestre), silice hydrothermale liée à des mouvements tectoniques

Bibliographie: MÜHLBERG 1901-02, 1925; HEIM 1919; DEECKE 1933; MERKI 1961

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Ce matériau semble peu propice à la taille, mais on ne peut exclure qu'il ait été utilisé pour la fabrication de très petits outils.

#### Titterten 1/Vorderfeld T51

Coordonnées: 621,60/249,70/730  
 Type de gisement: champs cultivés; remanié  
 Étage géologique: Trias  
 Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10BG6/1 (gris-bleu); 2,5Y8-6/2 (gris clair à jaune-gris); N9/0 (blanc)
- aspect: hétérogène, semi-translucide à opaque, mat
- cortex: épais (5 mm), à limite souvent floue vers l'intérieur
- forme: fragments de bancs et de nodules
- taille maximale: 8x6x4 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 50%
- forme: classe 4
- taille: 200 µ (1 mm)
- nature: pelloïdes, rares fragments de bivalves

- structures: -

Conclusion: milieu marin peu profond et calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

## Conclusions

Les silicifications sont assez abondantes dans le Trias, mais il s'agit le plus souvent de lits très minces intercalés dans les niveaux dolomitiques ou gypseux du Muschelkalk moyen et supérieur. Sauf exception, ce sont des matériaux hétérogènes, présentant une silicification irrégulière qui en gêne le débitage; leur extension est réduite, et on ne les trouve qu'en très petites quantités dans chaque affleurement. Occasionnellement, des *cornalines* sont incorporées dans les grès du Buntsandstein. Les grès du Rhétien n'ont pas livré de matériaux taillables; en revanche, c'est un matériau de choix pour la fabrication de polissoirs.

Dans l'ensemble, les sédiments du Trias semblent avoir subi peu de diagenèse en milieu carbonaté avant leur silicification. Les minéraux d'altération comme la dolomie sont absents des silex, alors que les matières organiques y sont abondantes et relativement bien conservées. Occasionnellement, des cristaux de gypse sont préservés, alors qu'il s'agit d'un minéral très soluble, qui disparaît rapidement lors de la diagenèse. Le processus de silicification s'est donc probablement produit assez rapidement après le dépôt des sédiments. On peut le mettre en relation avec l'épisode détritique de la fin du Trias qui, en provoquant la formation des grès du Rhétien, a apporté un enrichissement des eaux en silice.

Dans la région considérée, les silex ne contiennent pas de fossiles caractéristiques du Trias. Quant aux *Trigonodus*, petits bivalves qui ont donné leur nom au niveau qui les contient, ils n'ont pas été silicifiés entiers. Lorsqu'ils sont cassés, leur identification spécifique devient impossible. Les fragments d'algues et d'échinodermes sont eux aussi trop morcelés pour une détermination au niveau de l'espèce.

Les silicifications du Trias jurassien se sont développées surtout dans des formations évaporitiques littorales et en milieu terrestre. Ces milieux correspondent à l'extrémité sud du Trias de faciès germanique (DERCOURT et al. 1993).

Ce n'est que dans le Muschelkalk que l'on trouve, ici ou là, des niveaux siliceux assez épais pour être utilisables. En fait, à l'exception de quelques rares éclats informes en silex du Petit-Magny, le seul matériau du Muschelkalk jurassien qui a pu être identifié jusqu'à présent dans les séries archéologiques du Jura et du Plateau Suisse est celui de Dossenbach/Frickstalten. Celui de Blumegg n'a été employé que très localement dans la région de Schaffhouse. Un silex très proche de celui de Rothenburg ob der Tauber a été utilisé au Magdalénien jusque dans la région de Neuchâtel (p. 177).

## Les silicifications du Jurassique inférieur et moyen.

### Généralités

Après la transgression rhétienne, des dépôts calcaires de milieu peu profond et mal oxygéné forment la première partie du Lias (Hettangien). Ils se déposent dans une mer de plate-forme ouverte à l'est. Puis plusieurs oscillations du niveau et du fond marin entraînent une alternance de lits marneux, marno-calcaires et parfois oolithiques, souvent très riches en faune. Le fer est très abondant dans la partie nord du massif (Sinémurien à Domérien). À la fin de cette période se produit une nouvelle régression, qui provoque localement des lacunes de sédimentation (Toarcien et Aalénien *pro parte*).

L'Aalénien représente la limite entre le Lias et le Dogger. Dans le nord du Jura, il marque la continuation de la régression toarcienne, alors qu'il correspond, au sud, au début de la transgression de base du Dogger. C'est pourquoi cet étage est inclus tantôt dans le Lias, tantôt dans le Dogger, suivant la région traitée.

Pendant le Dogger, une mer épicontinentale peu profonde et parsemée de hauts-fonds envahit progressivement toute la région, dès l'Aalénien dans la partie sud, à

partir du Bathonien au nord. Des dépôts de calcaires néritiques, souvent oolithiques, forment une série assez monotone, qui se termine au Callovien par un niveau de lumachelle diachronique marquant une nouvelle régression.

Les affleurements du Lias se trouvent à l'heure actuelle dans le cœur des anticlinaux jurassiens et à la base des reculées. Ils sont souvent très réduits, masqués par les éboulis et d'accès difficile. Le Dogger affleure plus largement; il forme fréquemment des falaises imposantes dans les vallées du Jura tabulaire et dans les cluses du Jura plissé (fig. 52).

La bibliographie géologique fait parfois mention de silicifications dans le Jurassique inférieur et moyen. En fonction de la zone du Jura où l'on se trouve, on en rencontre occasionnellement dans le Sinémurien (GRESSLY 1838), l'Aalénien (CONTINI 1970), le Bajocien (ROLLIER 1911; THALMANN 1966), le Bathonien (ROLLIER 1898, 1911; SCHARDT et DUBOIS 1902; TSCHOPP 1960; AUBERT 1963) ou dans le Callovien (JENNY 1924; STÄHELIN 1924; STÄUBLE 1959; TSCHOPP 1960; GUÉLAT 1982).

Parmi les 234 affleurements de Jurassique inférieur et moyen prospectés (fig. 53 et 54), 225 se trouvent dans le Jura; 53 ont livré des silicifications taillables, dont seulement cinq dans le Lias. Les gîtes primaires sont au nombre de 24, alors que 22 ont été récoltés en position secondaire. L'indication du contexte de gisement n'est pas précisée pour sept affleurements.

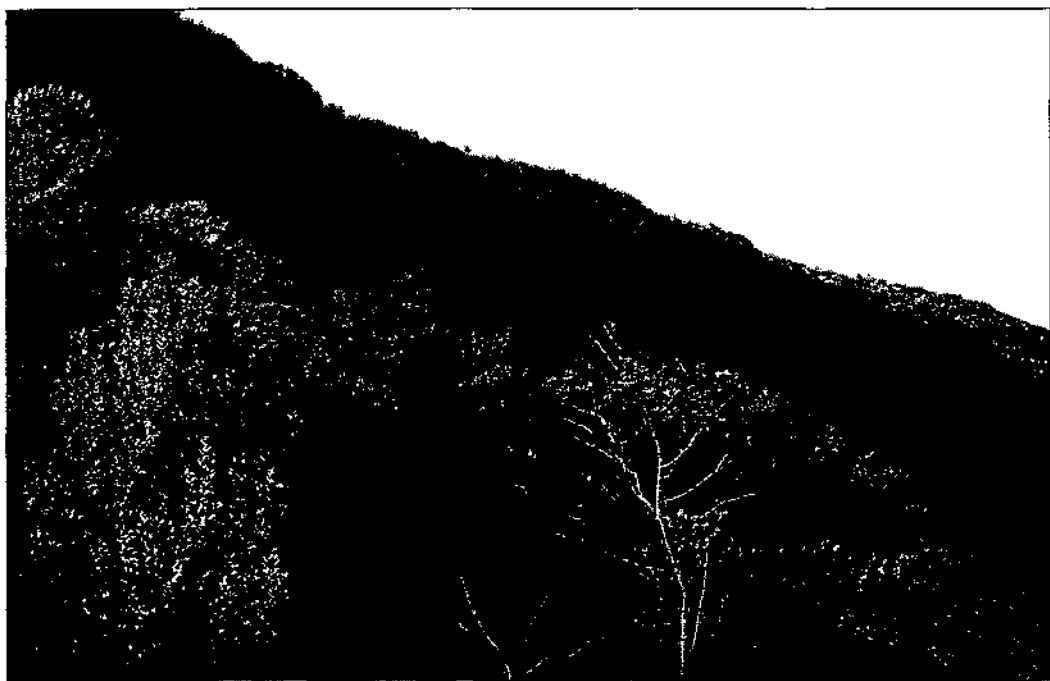
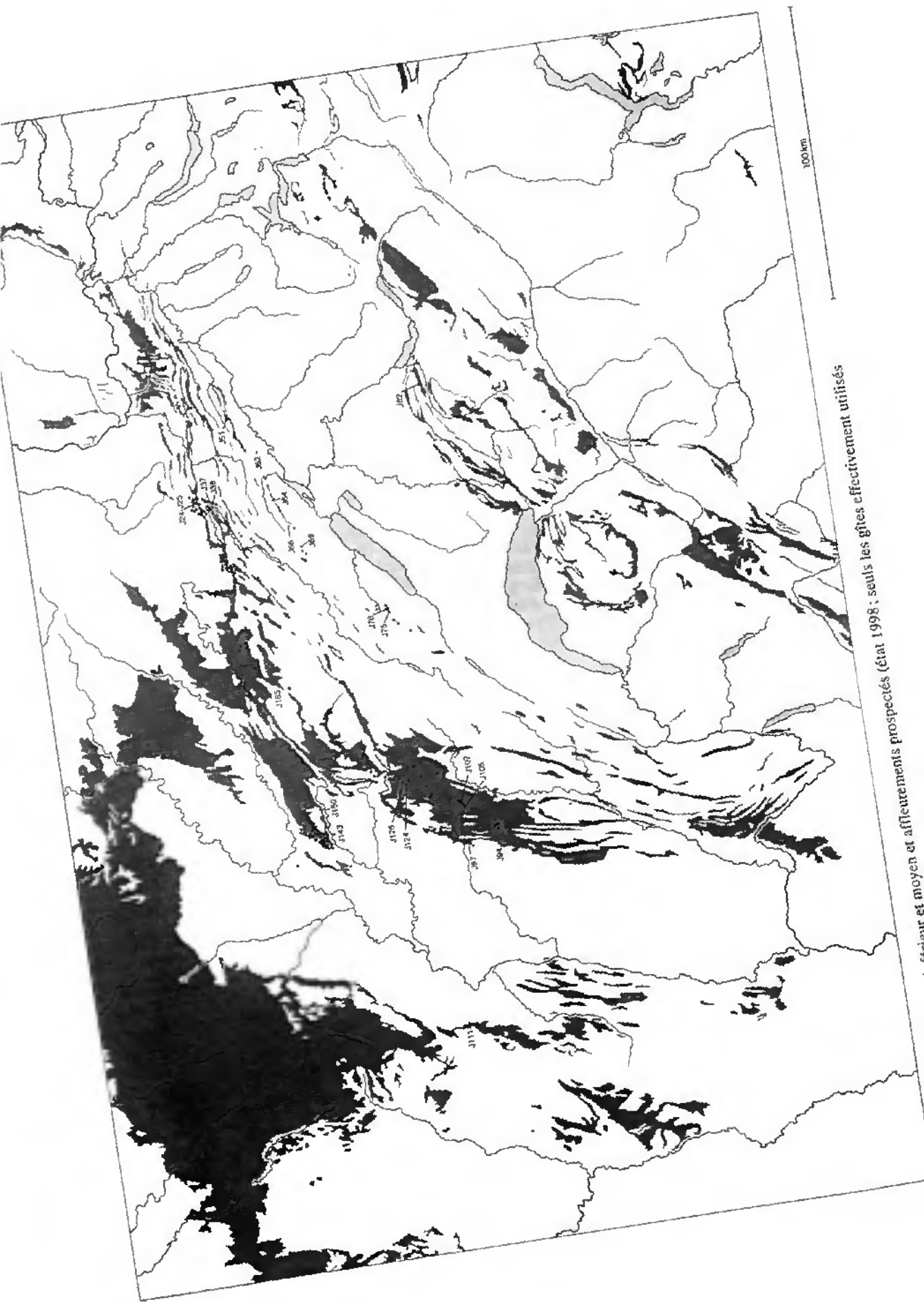


Fig. 52. Région d'Ivory, vallée de la Seille. Grande falaise du Dogger (en haut); à l'avant, on devine un éboulis masquant le Lias.



État actuel et moyen et affleurements prospectés (état 1998) ; seuls les gîtes effectivement utilisés

| n°       | type | commune/lieu-dit                        | coordonnées        | localisation | étage géologique    | éclat | provenance échantillon |
|----------|------|-----------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------|-------|------------------------|
| J.h.c.   | -    | Onsmettingen 2/Lengenloch               | 8°58'48"18/850     | D/17         | Dogger              | -     | -                      |
| J.h.c.   | -    | Onsmettingen 1/carrière                 | 8°59'48"17/830     | D/17         | Dogger              | -     | -                      |
| J.h.c.   | -    | Ambérieu/Grotte du Gardon               | -                  | F-01         | Dogger?             | x     | A. Masson              |
| J.h.c.   | -    | Sanary/Pointe de la Crête               | 879,1/96,9/20      | F-13/3346OT  | Lias                | x     | -                      |
| J.h.c.   | -    | Col de Claps                            | 3°17'20/43°33'     | F-26/67      | Lias                | -     | -                      |
| J.h.c.   | -    | Monnières/Champvane                     | -                  | F-39         | Bathonien?          | x     | D. Bourgeois           |
| J.h.c.   | -    | Frébécourt/Bourlemont                   | 848,9/179,9        | F-88/32170   | Dogger              | x     | Chr. Guillaume         |
| J.h.c.   | -    | Scy/Chodennes                           | -                  | F-57/32170   | Dogger              | x     | Chr. Guillaume         |
| J.h.c.   | -    | Baudouin                                | 886,6/101,8        | F-84/3346OT  | Lias                | -     | -                      |
| J fig.66 | 150  | Varesa/Prio Campo Sportivo              | -                  | Italie       | Dogger?             | x     | Ph. Della Casa         |
| J fig.66 | 347  | Ofterschwang/Rangiswanger Horn          | -                  | Autriche     | Dogger?             | x     | G. Gulsano             |
| J.1      | -    | Hornussen/Rüti                          | 647,2/261,5/600    | AG/1069      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.2      | -    | Durlinsdorf/carrière 2                  | 585,5/259,55/490   | F-68/1066    | Bajocien/Bathonien  | -     | -                      |
| J.3      | -    | Durlinsdorf/carrière 1                  | 585,7/259,5/480    | F-68/1066    | Bajocien/Bathonien  | -     | -                      |
| J.4      | -    | Ettingen/Salboden 2                     | 606,4/257/660      | BL/1067      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.5      | -    | Ettingen/Salboden 1                     | 607,7/256,8/700    | BL/1067      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.6      | -    | Oberberg/nouveau lotissement            | 584,25/256,5/520   | F-68/1085    | Callovien           | -     | -                      |
| J.7      | -    | Oberdiegten 8/basse carrière            | 626,4/250,05/800   | BL/1088      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.8      | -    | Oberdiegten 9/sommet carrière           | 628,5/249,9/640    | BL/1088      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.9      | -    | Oberdiegten 7/Müllablagierung           | 628,6/249,65/540   | BL/1088      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.10     | -    | Bretzwil 4/Crèini Weid                  | 615/248,3/310      | BL/1087      | Callovien           | -     | -                      |
| J.11     | -    | Bretzwil 5/Riedberg                     | 615,4/248,5/850    | BL/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.12     | -    | Bretzwil 6/Riedberg                     | 615,8/248,5/810    | BL/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.13     | -    | Bretzwil 7/Späti                        | 616,05/248,7/730   | BL/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.14     | -    | Cornol/Sur Coeudret 1                   | 579/249,9/610      | JU/1085      | Bathonien           | x     | -                      |
| J.15     | -    | La Chêtelat 2                           | 582,35/249,35/700  | JU/1085      | Bajocien/Bathonien  | -     | -                      |
| J.16     | -    | La Chêtelat 1                           | 582,3/249,3/710    | JU/1085      | Lias                | -     | -                      |
| J.17     | -    | Cornol/Mont Terri 2                     | 579,2/249,6/670    | JU/1085      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.18     | -    | Cornol/Mont Terri 1                     | 579/249,2/770      | JU/1085      | Bathonien           | (x)   | -                      |
| J.19     | -    | Courgenay/Chancé                        | 578,25/249,4/590   | JU/1085      | Bath/Call           | -     | -                      |
| J.20     | -    | Asuel/Montgremay                        | 581,6/248,55/810   | JU/1085      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.21     | -    | Courtemaury/La Sablonnière              | 577,8/247,7/730    | JU/1085      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.22     | -    | Montmelon/Le Pommeret                   | 579,9/247,9/780    | JU/1085      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.23     | -    | Montmelon/Prés Genoux                   | 578,3/247,45/800   | JU/1085      | Bathonien           | x     | -                      |
| J.24     | 508  | Cornol/Sous les Roches 1 et 3           | 580,5/248,45/740   | JU/1085      | Bajocien/Bathonien  | x     | -                      |
| J.25     | 215  | Cornol/Sous les Roches 4                | 579,8/248,8/760    | JU/1085      | Bajocien/Bathonien  | x     | -                      |
| J.26     | -    | Courtemaury/Dernière Mont Terri 1       | 578,6/248,8/640    | JU/1085      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.27     | -    | Courtemaury/Carrière Charcé             | 578,23/249,2/570   | JU/1085      | Bathonien           | x     | -                      |
| J.28     | -    | Bressaucourt/Sous les Laives 2          | 570,3/247,4/750    | JU/1085      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.29     | -    | Bressaucourt/Sous les Laives 1          | 570/247,1/580      | JU/1085      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.30     | -    | Bressaucourt/Pâturage de Calabri        | 570,85/247,05/800  | JU/1085      | Bathonien           | (x)   | -                      |
| J.31     | -    | Epeuvillers/chez Derosier               | 576,3/244,1/790    | JU/1085      | Callovien           | -     | -                      |
| J.32     | -    | Epeuvillers/chez le Baron               | 576,3/244,2/750    | JU/1085      | Callovien           | -     | -                      |
| J.33     | -    | Montmelon/Deesous/bord du Doubs         | 580,05/244,95/430  | JU/1085      | Callovien           | x     | -                      |
| J.34     | -    | Saint-Ursanne/Lorette                   | 579,7/245,7/430    | JU/1085      | Bathonien/Callovien | x     | -                      |
| J.35     | -    | Saint-Ursanne/Noire Combe               | 580,1/245,4/570    | JU/1085      | Callovien           | -     | -                      |
| J.36     | -    | Outremont/crête                         | 578,6/247,63/850   | JU/1085      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.37     | 405  | Saint-Ursanne/Drie Pirretaille 1        | 578,8/245,5/520    | JU/1085      | Callovien           | x     | -                      |
| J.38     | 405  | Saint-Ursanne/Drie Pirretaille 2        | 579,3/245,65/550   | JU/1085      | Callovien           | x     | -                      |
| J.39     | -    | Montenol 1                              | 578,15/244,75/860  | JU/1085      | Callovien           | -     | -                      |
| J.40     | -    | Montenol 2/carrière                     | 577,9/244,65/680   | JU/1085      | Callovien           | x     | -                      |
| J.41     | -    | Les Voillatès/Roches d'Or 2             | 563,5/245,9/700    | JU/1084      | Bajocien/Bathonien  | -     | -                      |
| J.42     | -    | Les Voillatès/Roches d'Or 1             | 562,3/245,5/890    | JU/1084      | Bajocien/Bathonien  | -     | -                      |
| J.43     | -    | Vautrey/Pâturage de Crête 1             | 559,4/245,5/470    | JU/1084      | Callovien           | -     | -                      |
| J.44     | -    | Sceut/Sur la Montagne de Sceut          | 579,5/242,2/860    | JU/1085      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.45     | -    | Mellingen 2/Mellingenberg               | 611,95/247,45/830  | SO/1087      | Callovien           | -     | -                      |
| J.46     | -    | Mellingen 1/Regenberg                   | 611,95/247,95/720  | SO/1087      | Bajocien            | -     | -                      |
| J.47     | -    | Beinwil 6/Chessiloch                    | 614,95/246,35/670  | SO/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.48     | -    | Beinwil 7/Chessiloch                    | 615,08/246,35/690  | SO/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.49     | -    | Beinwil 8/Bogental                      | 615,35/246,25/720  | SO/1087      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.50     | -    | Pratrin                                 | 590,8/238,4        | BE/1106      | Dogger              | x     | J. Sedlmeier           |
| J.51     | 339  | Balmberg/Voröti                         | 607,2/234,3/1060   | SO/1107      | Sinemurien          | x     | -                      |
| J.52     | -    | Weissenstein/Voröti 2                   | 607,4/234,4/1100   | SO/1107      | Sinemurien          | -     | -                      |
| J.53     | -    | Weissenstein/Voröti 1                   | 607,3/234,1/1150   | SO/1107      | Sinemurien          | x     | -                      |
| J.54     | -    | Gänsbrunnen/Weg Rüschen-Graben-Althüsli | 601,6/232,75/1140  | SO/1106      | Callovien           | -     | -                      |
| J.55     | -    | Gänsbrunnen/Grosschessel                | 601,3/232,2/1000   | SO/1106      | Aalénien            | (x)   | -                      |
| J.56     | -    | Gänsbrunnen/Althüsli                    | 601,3/232,7/1220   | SO/1106      | Bathonien/Callovien | -     | -                      |
| J.57     | -    | Grenchen/Untergrenchen 2                | 596,7/230,85/1360  | SO/1106      | Callovien           | -     | -                      |
| J.58     | -    | Grenchen/Untergrenchen 1                | 595,6/230,25/1300  | SO/1106      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.59     | -    | Tramelan/Mont Georget                   | 570,45/229,47/1060 | JU/1125      | Bathonien           | -     | -                      |
| J.60     | -    | Les Breuleux/Mont Georget (doline)      | 570,29/229,3/1050  | JU/1125      | Callovien           | -     | -                      |
| J.61     | -    | Villeret/La Daxelhofen                  | 567,83/226,39/1210 | JU/1125      | Callovien           | (x)   | -                      |
| J.62     | 427  | Lengnau/Vorberg                         | 594,3/226,1/530    | BE/1126      | Bajocien            | x     | -                      |
| J.63     | -    | La Heutte/Métairie de Tscherner         | 563,1/225,08/1000  | BE/1125      | Callovien           | -     | -                      |
| J.64     | 415  | Cortébert/Pierrefeu                     | 575,6/222,55/1230  | BE/1125      | Callovien           | x     | M. Zurbuchen           |
| J.65     | -    | Courtelay/Métairie du Milieu de Bienne  | 573,53/222,1/1330  | BE/1125      | Callovien           | -     | -                      |
| J.66     | 303  | Chasseral/Combe Grède (Node)            | 588,6/222,15/810   | BE/1125      | Callovien           | x     | M. Helfer              |
| J.67     | -    | Chasseral 2                             | 570,15/220,8/1340  | BE/1125      | Callovien           | -     | -                      |

Fig. 54. Coordonnées des affleurements prospectés.

| n°    | type | commune/lieu-dit                        | coordonnées        | localisation | étage géologique   | silax | provenance échantillon |
|-------|------|-----------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------|-------|------------------------|
| J 68  | -    | Le Pâquier/Vieille Môle                 | 588,9/218,35/1050  | NE/1124      | Callovien          | -     | -                      |
| J 69  | 404  | Le Pâquier/route des Bugnenets          | 587/217,7/1000     | NE/1144      | Callovien          | x     | -                      |
| J 70  | -    | Les Bugnenets/La Joux du Pléne          | 585,4/218,1/1030   | NE/1124      | Callovien          | -     | -                      |
| J 71  | -    | Boudry/Tremont 1                        | 550,35/200,78/890  | NE/1164      | Callovien          | -     | -                      |
| J 72  | -    | Boudry/Tremont 2                        | 550,6/201,05/830   | NE/1164      | Callovien          | -     | -                      |
| J 73  | -    | Saint-Sulpice 2                         | 534/195,55/770     | NE/1163      | Callovien          | -     | -                      |
| J 74  | -    | Saint-Sulpice 3                         | 534,1/195,45/745   | NE/1163      | Callovien          | -     | -                      |
| J 75  | 424  | Bulles/La Dénériaz 1                    | 530,6/189,5/1130   | NE/ND/1182   | Callovien          | x     | -                      |
| J 76  | 424  | Bulles/La Dénériaz 2                    | 531,1/190,13/1200  | NE/ND/1182   | Callovien          | x     | -                      |
| J 77  | -    | Sainte-Croix/Col des Etoiles            | 528,05/187/1160    | NE/1182      | Callovien          | -     | -                      |
| J 78  | -    | Buttes/Ferme de la Vaux 2               | 536,9/192,13/1210  | NE/1183      | Callovien          | -     | -                      |
| J 79  | -    | Buttes/Ferme de la Vaux 3               | 536,4/192,55/1140  | NE/1183      | Callovien          | -     | -                      |
| J 80  | -    | Buttes/Ferme de la Vaux 4               | 536,15/192,05/1220 | NE/1183      | Callovien          | -     | -                      |
| J 81  | -    | Buttes/Ferme de la Vaux 5               | 536,5/192,35/1280  | NE/1183      | Callovien          | -     | -                      |
| J 82  | 305  | Diemigen/Stockhorn 1                    | 607,92/170,17/1560 | BE/1207      | Lias               | x     | -                      |
| J 83  | -    | Diemigen/Stockhorn 5                    | 609,55/169,15/1230 | BE/1227      | Lias supérieur     | -     | -                      |
| J 84  | -    | Oncieu/moulin à papier                  | 843,2/110,7        | F-01/3231OT  | Bathonien          | x     | C. Grunwald            |
| J 85  | -    | Villeneuve les Charnots                 | -                  | F-39/3228OT  | Callovien?         | x     | -                      |
| J 86  | -    | Les Amauraudes du Bas                   | 862,30/161,28      | F-39/3327OT  | Bajocien           | x     | -                      |
| J 87  | -    | Chisséria/Combe sous la forêt           | 848,1/2158         | F-39/3227OT  | Dogger?            | x     | SRA de Besançon        |
| J 88  | -    | Montagne le Reconduit/La Croz           | 834,4/2167,1       | F-39/3227OT  | Bajocien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 89  | -    | Les Crozets/ligne électrique D118       | 866/2167,9/830     | F-39/3327ET  | Lias               | x     | -                      |
| J 90  | -    | Les Crozets/route du Mont Pélan         | 866,3/2168,1/910   | F-39/3327ET  | Bajocien           | (x)   | -                      |
| J 91  | -    | Montaigu                                | -                  | F-39/3128E   | Callovien?         | x     | A. Masson              |
| J 92  | -    | Conliège/En Fontanailles 1              | 850,9/2189,2/535   | F-39/3126E   | Lias/Bajocien      | A     | SRA de Besançon        |
| J 93  | -    | Conliège/En Fontanailles 2              | 850,6/2189,7/535   | F-39/3128E   | Lias/Bajocien      | A     | SRA de Besançon        |
| J 94  | 328  | Messia/carrière                         | 843,45/2190,5/350  | F-39/3228O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 95  | -    | Juhans 1                                | 842,8/198,55/235   | F-39/3226O   | Dogger/Malm        | x     | D. Bourgeois           |
| J 96  | -    | Juhans 2e                               | 842,2/198,3/220    | F-39/3226O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 97  | 245  | Juhans 2b                               | 842,3/198,6/230    | F-39/3226O   | Bejocien           | x     | -                      |
| J 98  | -    | Juhans 3a                               | 843,3/199,8/220    | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | -                      |
| J 99  | -    | Juhans 3b                               | 843,4/199,9/220    | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | -                      |
| J 100 | -    | Juhans 4                                | 843,45/199,8/220   | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | D. Bourgeois           |
| J 101 | -    | Juhans 5                                | 843,6/200,05/220   | F-39/3226O   | Lias               | x     | -                      |
| J 102 | -    | Juhans 6                                | 844,2/201,4/250    | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | D. Bourgeois           |
| J 103 | -    | Juhans 7                                | 844,1/201,35/280   | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | -                      |
| J 104 | -    | Arlay 4                                 | 843,73/2200,1/240  | F-39/3226O   | Jurassique         | x     | D. Bourgeois           |
| J 105 | 122  | Névy-sur-Seille 1                       | 852,45/198,35/270  | F-39/3226O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 106 | -    | Névy-sur-Seille 2                       | 852,55/198,3/260   | F-39/3226O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 107 | 245  | Névy-sur-Seille 3                       | 852,7/198,4/270    | F-39/3226O   | Lias/Bajocien      | x     | -                      |
| J 108 | -    | Névy-sur-Seille 4                       | 853/194/330        | F-39/3226O   | Lias/Bajocien      | x     | -                      |
| J 109 | -    | Le Pasquier/Champ Pellaux               | 873,13/2205,4      | F-39/3326O   | Bathonien          | -     | SRA de Besançon        |
| J 110 | -    | Montrond/La Feuille                     | 866/2206,5/570     | F-39/3325O   | Bajocien/Bathonien | (x)   | -                      |
| J 111 | 425  | Saint-Gilles-Chamilly/vignes            | -                  | F-70/3025O   | Bathonien          | x     | -                      |
| J 112 | -    | Barretaine 1                            | 858,2/2207,4/565   | F-39/3226E   | Aalénien/Bajocien  | -     | -                      |
| J 113 | -    | Barretaine 2                            | 858,85/2207,3/550  | F-39/3226E   | Aalénien/Bajocien  | -     | -                      |
| J 114 | -    | Champvaux 1                             | 858,1/2207,3/540   | F-39/3225E   | Aalénien/Bajocien  | (x)   | -                      |
| J 115 | -    | Champvaux 2                             | 858,85/2207,3/550  | F-39/3225E   | Aalénien/Bajocien  | x     | -                      |
| J 116 | -    | Chausserans/Monts de Vaux               | 859,6/2207,6/580   | F-39/3225E   | Bajocien           | (x)   | P. Pétrequin           |
| J 117 | -    | Vers en Montagne                        | 873,3/2210,4/600   | F-39/3325O   | Bajocien/Bathonien | -     | -                      |
| J 118 | -    | Saint-Germain en Montagne/Fort Fresse 2 | 878,3/2202,6/740   | F-25/3326E   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 119 | -    | Saint-Germain en Montagne/Fort Fresse 1 | 875,8/2203,5/690   | F-25/3326E   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 120 | -    | Poligny/station de pompage              | 856/2209/300       | F-39/3225E   | Aalénien/Bajocien  | -     | -                      |
| J 121 | -    | Pont d'Héry/Bel Air                     | 869,95/2214,5/865  | F-39/3325O   | Bejocien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 122 | -    | Planches près Arbols/grotte             | -                  | F-39/3325O   | Bajocien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 123 | -    | Chilly sur Salins/Grange Favier         | 871,1/2214,6/850   | F-39/3325O   | Bejocien           | x     | -                      |
| J 124 | 223  | Ivory/Creux Coulon                      | 867,7/2218,1/590   | F-39/3325O   | Bejocien           | x     | -                      |
| J 125 | -    | Aresches/route de Moutaine 1            | 872/217,7          | F-39/3326O   | Aalénien/Bajocien  | x     | -                      |
| J 126 | 223  | Ivory/village                           | 867,7/2218,3/610   | F-39/3325O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 127 | -    | Montigny les Arsures/Plenese            | 852,53/2218,8      | F-39/3325O   | Bajocien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 128 | -    | Saline les Beins/Fort Belin             | 869,8/2221,8/520   | F-39/3325O   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 129 | -    | Pretin                                  | -                  | F-39/3325O   | Bejocien?          | x     | A. Masson              |
| J 130 | -    | Salins/Mont Poupet 1                    | 870,4/2224,5/740   | F-39/3325O   | Bathonien          | (x)   | -                      |
| J 131 | -    | Salins/Mont Poupet 2                    | 871,35/2225,4/530  | F-39/3325O   | Bathonien          | (x)   | -                      |
| J 132 | -    | Ivrey/source                            | 871,16/2227,2/460  | F-25/3324O   | Aalénien           | x     | -                      |
| J 133 | -    | Ivrey/carrière                          | 871,3/2227,5/500   | F-25/3324O   | Bajocien           | x     | -                      |
| J 134 | -    | Alaise/Rocher de Rochanion 2            | 886,5/2228,4/780   | F-39/3324E   | Toarcien/Aalénien  | (x)   | -                      |
| J 135 | -    | Alaise/Rocher de Rochanion 1            | 885,85/2229/740    | F-39/3324E   | Toarcien/Aalénien  | (x)   | -                      |
| J 136 | -    | Ronchoux/source                         | 870,8/2233,7/380   | F-25/3324O   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 137 | -    | Byans sur Doubs/forêt 2                 | 864,6/2237,9/300   | F-25/3324O   | Callovien          | -     | -                      |
| J 138 | -    | Byans sur Doubs/forêt 1                 | 865,1/2238,5/320   | F-25/3324O   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 139 | -    | Scey en Vaux/Les Avues                  | 864,05/2240,7/340  | F-25/3324E   | Bathonien          | x     | -                      |
| J 140 | -    | Monnières/carières                      | 837,8/239,4/320    | F-39/3224O   | Bathonien          | -     | -                      |
| J 141 | -    | Monnières/Mont Roland                   | 837,7/240,8/330    | F-39/3224O   | Bathonien          | -     | -                      |
| J 142 | -    | Sampans/encienne carrière               | 837/240,8/250      | F-39/3224O   | Bajocien           | -     | -                      |
| J 143 | 408  | Audelange                               | 845,6/242,8/240    | F-39/3224O   | Bathonien?         | x     | -                      |
| J 144 | -    | Audelange/Craux de l'Abbayette          | 843,2/2243/230     | F-39/3224O   | Bathonien          | -     | SRA de Besançon        |
| J 145 | -    | Chatenois/Parousot                      | 844,85/2243        | F-39/3223E   | Callovien          | -     | SRA de Besançon        |

Fig. 54. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).



| n°    | type | commune/lieu-dit                      | coordonnées       | localisation | étage géologique    | silex | provenance échantillon |
|-------|------|---------------------------------------|-------------------|--------------|---------------------|-------|------------------------|
| J 146 | -    | Chalenois/Champ la Pierre             | 844,51/2243,6     | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 147 | -    | Romange 1                             | 847,4/2246,2      | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | SRA de Besançon        |
| J 148 | -    | Auxange 3                             | 851,67/2247,2     | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 149 | -    | Romange 2                             | 848,8/2245        | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | SRA de Besançon        |
| J 150 | 222  | Rans/carrière                         | 848,8/2249/240    | F-25/3223E   | Bajocien            | x     | -                      |
| J 151 | -    | Auxange 4                             | 850,8/2246,4      | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 152 | -    | Malange 3                             | 850,09/2248,2     | F-39/3223E   | Lias                | -     | SRA de Besançon        |
| J 153 | -    | Malange 4                             | 849,95/2248,1     | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | SRA de Besançon        |
| J 154 | -    | Malange 5                             | 849,12/2247,9     | F-39/3223E   | Lias                | -     | SRA de Besançon        |
| J 155 | -    | Malange 6                             | 849,45/2247,8     | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | L. Jaccottet           |
| J 156 | -    | Malange 7                             | 849,35/2247,7     | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 157 | -    | Malange 9                             | 849,75/2246,8     | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 158 | -    | Malange 10                            | 848,7/2246,7      | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 159 | -    | Malange 11                            | 848,56/2247,5     | F-39/3223E   | Lias/Bajocien       | -     | SRA de Besançon        |
| J 160 | -    | Vriange 1                             | 847,01/2247,8     | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | SRA de Besançon        |
| J 161 | -    | Vriange 2                             | 846,34/2248       | F-39/3223E   | Callovien           | x     | SRA de Besançon        |
| J 162 | -    | Vriange 3                             | 846,28/2247,1     | F-39/3223E   | Callovien           | x     | L. Jaccottet           |
| J 163 | -    | Sermange 1                            | 854,27/2249,7     | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 164 | -    | Sermange 2                            | 852,16/2249,6     | F-39/3223E   | Aalénien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 165 | -    | Sermange 3                            | 851,8/2249,3      | F-39/3223E   | Bajocien            | x     | SRA de Besançon        |
| J 166 | -    | Sermange 4                            | 850,27/2249       | F-39/3223E   | Bajocien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 167 | -    | Sermange 5                            | 850,98/2249,3     | F-39/3223E   | Aalénien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 168 | -    | Sermange 6                            | 850,83/2248,4     | F-39/3223E   | Aalénien            | -     | SRA de Besançon        |
| J 169 | -    | Sermange 8                            | 850,27/2249       | F-39/3223E   | Aalénien/Bajocien   | -     | SRA de Besançon        |
| J 170 | -    | Sermange 9                            | 850,85/2249,4     | F-39/3223E   | Aalénien/Bajocien   | -     | SRA de Besançon        |
| J 171 | -    | Sermange 10                           | 850,11/2249,8     | F-39/3223E   | Aalénien/Bajocien   | -     | SRA de Besançon        |
| J 172 | -    | Sermange 11                           | 848/2249,5        | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 173 | -    | Sermange 12                           | 849/2248,8        | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 174 | -    | Saligny 1/Le Grand Bois               | 850,1/251,1/230   | F-39/3223O   | Callovien           | x     | -                      |
| J 175 | -    | Serre les Moulères 1                  | 848,64/2249,5     | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 176 | -    | Serre les Moulères 2                  | 849,07/2249,8     | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 177 | -    | Saligny 2                             | 849,95/2250,8     | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 178 | -    | Saligny 3                             | 850,3/2251,3      | F-39/3223E   | Callovien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 179 | -    | Saligny 4                             | 851,3/2252        | F-39/3223E   | Bathonien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 180 | -    | Saligny 5                             | 850,62/2252       | F-39/3223E   | Bathonien           | -     | SRA de Besançon        |
| J 181 | -    | Saligny 6                             | 849,87/2252,7     | F-39/3223E   | Bathonien           | x/A   | SRA de Besançon        |
| J 182 | -    | Brans                                 | 846,8/252,6/210   | F-39/3223O   | Bajocien            | (x)   | -                      |
| J 183 | -    | Mouthier Haute-pierre/casc. de Syrat  | 900,35/2249/240   | F-25/34240   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 184 | -    | Vancians                              | 905,4/2240,6/770  | F-25/3424E   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 185 | 325  | Glamondans                            | -                 | F-25/3423O   | Dogger?             | x     | Chr. Cupillard         |
| J 186 | -    | Maiche 1                              | 938/2261/800      | F-25/3523E   | Callovien           | -     | -                      |
| J 187 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 1        | 942,15/2267,1/610 | F-25/3623O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 188 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 2        | 842,1/2266,7/630  | F-25/3623O   | Bajocien            | (x)   | -                      |
| J 189 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 3a       | 842,3/2266,9/620  | F-25/3623O   | Bajocien            | (x)   | -                      |
| J 190 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 3b       | 946,8/2287,3/680  | F-25/3623O   | Bajocien            | (x)   | -                      |
| J 191 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 4        | 942,03/2266,3/660 | F-25/3623O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 192 | -    | Soulce Cernay/Courtefontaine 5        | 944,15/2267,5/790 | F-25/3623O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 193 | -    | La Saigne                             | 945,6/2269,9/700  | F-25/3623O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 194 | -    | Vautrey/carrière                      | 860,7/243,8/470   | F-25/1084    | Bajocien            | -     | -                      |
| J 195 | -    | Ebel/Bols de la Saigne                | 925,5/2280,9/900  | F-25/3523O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 196 | -    | Sancey le Grand/Les Melatières        | 920,1/2262,8/580  | F-25/3523O   | Bathonien           | (x)   | -                      |
| J 197 | -    | Ouvans/Bois de Latenson 2             | 916,75/2261,4/780 | F-25/3523O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 198 | -    | Ouvans/Bois de Latenson 1             | 916,4/2261,5/750  | F-25/3523O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 199 | -    | Velléans 1                            | 915,35/2265,1/490 | F-25/3523O   | Bathonien           | -     | -                      |
| J 200 | -    | Velléans 2                            | 915,2/2265/470    | F-25/3523O   | Bathonien           | -     | -                      |
| J 201 | -    | Bavans/carrière                       | 931,8/285,5/320   | F-25/3522O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 202 | -    | Battenane 2                           | 897,3/2275,3/320  | F-25/3422O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 203 | -    | Bucey les Gy/Champ Falmaux            | 865,6/2273,3/260  | F-70/3322O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 204 | -    | Bucey les Gy/Chapelle Saint-Claude    | 864,5/2273,2/290  | F-70/3322O   | Bajocien            | (x)   | -                      |
| J 205 | -    | Frétegnay/Le Chanois                  | -                 | F-70/3322E   | Bajocien            | A     | SRA de Besançon        |
| J 206 | -    | Frétegnay et Vellonsille/Champ Rond   | 871,95/2280,8/240 | F-70/3322E   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 207 | -    | Esprels 1/Bois Barnard (en Vernébert) | 903/2290,5        | F-70/3421E   | Bathonien/Callovien | -     | SRA de Besançon        |
| J 208 | -    | Les Aynans/Les Forts Vieux            | 908,5/2299,7/280  | F-70/3421E   | Lias                | -     | SRA de Besançon        |
| J 209 | -    | Andelarre 1                           | 882,3/294,9/350   | F-70/3320E   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 210 | -    | Andelarre 2                           | 882/295,6/400     | F-70/3320E   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 211 | -    | Frotey les Vesoul                     | 889,5/298,2       | F-70/3421O   | Bajocien            | -     | -                      |
| J 212 | -    | Pierrecourt/Combe Cagace              | 843,8/299,85/285  | F-70/3221E   | Bathonien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 213 | -    | Pierrecourt/Les Morets 1              | 847,7/299/295     | F-70/3221E   | Bathonien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 214 | -    | Pierrecourt/Les Morets 2              | 846/299,15/295    | F-70/3221E   | Bathonien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 215 | -    | Pierrecourt                           | -                 | F-70/3221E   | Bathonien           | x     | D. Bourgeois           |
| J 216 | -    | Argillères/Les Ripottes               | 848,5/293,8/285   | F-70/3221O   | Bathonien/Callovien | A     | SRA de Besançon        |
| J 217 | -    | Argillères/Fontaine au Lin            | 846,15/300,5/320  | F-70/3221O   | Callovien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 218 | -    | Argillères/Combe aux Charmes          | 848,2/300,62      | F-70/3221O   | Bathonien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 219 | -    | Frettes/Le Trouillois                 | 843,9/301,2/295   | F-70/3221O   | Bathonien           | A     | SRA de Besançon        |
| J 220 | -    | Equivalley 1                          | 887,2/2314        | F-70/3319E   | Lias                | -     | SRA de Besançon        |
| J 221 | -    | Magny les Jussey                      | 873/2324,5/245    | F-70/3320O   | Lias?               | -     | SRA de Besançon        |
| J 222 | -    | Cendrecourt 1                         | 870,6/2320,4/255  | F-70/3320O   | Lias                | A     | SRA de Besançon        |
| J 223 | -    | Dampierre les Conflans 2              | 881,6/2322,2      | F-70/3319E   | Lias                | A     | SRA de Besançon        |

x présence de silicification; (x) indices de silicification; A pièce archéologique

Fig. 54. Coordonnées des affleurements prospectés (suite et fin).

## Description des silicifications

### Ambérieu/Grotte du Gardon J

Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)  
Coordonnées: ?

Type de gisement: fond de grotte

Étage géologique: Dogger?

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB6/1 (gris-bleu); 2.5GY6/1 (gris olive); 7.5Y8/1 (gris clair)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: pas de cortex vrai

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: boundstone

- éléments figurés

- quantité: (100%)

- forme: (non usée)

- taille: -

- nature: spongiaires, spicules d'échinodermes occasionnels

- structures: spicules d'échinodermes englobés dans la masse des spongiaires

Conclusion: colonie de spongiaires, milieu marin

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

### Aresches/route de Mouteina 1 J125

Coordonnées: 872,0/217,7

Type de gisement: falaise; en place

Étage géologique: Aalénien à Bajocien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR3/1 (noir-brun), à taches 10YR8/2 (gris clair)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat à brillant

- cortex: épais (environ 2 cm), progressif

- forme: zones siliceuses dans les bancs

- taille maximale: épaisseur 10 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

- quantité: 30 à 50%

- forme: classe 4

- taille: 100 à 400 µ

- nature: spicules de spongiaires, radioles d'oursins, oolites occasionnels, intraclastes calcaires, filaments algaires, charbons, grains de quartz détritiques, oxydes de fer

- structures: léger litage possible; petites zones de texture mudstone

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal d'énergie moyenne

Bibliographie: CONTINI 1970

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

### Audelange J143

Coordonnées: 845,60/242,80/240

Type de gisement: champs, en place

Étage géologique: Bathonien?

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 10 BG6/1 (bleu-gris) à 10YR8/4 (jaune orange clair)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif à l'encaissant

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur maximale 10 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

- quantité: 50%

- forme: classe 3

- taille: 200 µ à 1 cm

- nature: pelloïdes, oolites, foraminifères encroûtants, échinodermes, spongiaires, bivalves, gastéropodes

- structures: litage

Conclusion: milieu marin infratidal

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 408 (p. 148/7)

Occurrences archéologiques: Gigny/La Baume

### Beimberg/Vorröti J51

Coordonnées: 607,20/234,30/1080

Type de gisement: falaise et éboulis; en place

Étage géologique: Sinémurien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/1 (gris clair)

- aspect: homogène, opaque, mat; parfois scintillant

- cortex: pas de cortex vrai; les bancs calcaires ont été silicifiés de façon diffuse, donnant des masses de silex à contours flous au milieu des bancs

- forme: indéfinissable

- taille maximale: épaisseur 12 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone

- éléments figurés

- quantité: 30 à 50%

- forme: classes 1 (bioclastes) et 3 (minéraux)

- taille: 80 à 200 µ

- nature: rares bioclastes identifiables (spicules de spongiaires triaxones et fragments d'échinodermes); minéraux détritiques roulés (grains de quartz très abondants, oxydes de fer, muscovite, grenats, zircons et exceptionnellement tourmaline); éléments calcaires non identifiables

- structures: litage occasionnel

Conclusion: milieu marin néritique soumis à des apports détritiques importants

Bibliographie: GRESSLY 1838; THURMANN et ETALLON 1863-75; ROLLIER 1898, 1911

Correspondance archéologique: 339 (p. 143/3)

Occurrences archéologiques: Beimberg/Unter der Fluh; Solothurn/Kino Elite

Une lame mince a été effectuée pour préciser la nature des minéraux détritiques. La matrice est constituée de silice microgrenue et de calcédoine en fibres courtes et larges. Les bioclastes sont en calcédoine fibreuse. Il est possible d'obtenir de bons nucléus assez volumineux, mais il faut d'abord éliminer toutes les parties à chancres calcaires, de sorte que la perte est d'environ trois quarts du volume de départ. Il faut donc s'attendre à ne trouver que des nucléus préformés ou des supports pré-débités en dehors du gîte.

Le même faciès affleure à Weissenstein/Vorröti.

### Bressaucourt/Pâturage de Calabri J30

Coordonnées: 570,85/247,05/800

Type de gisement: pente et petite falaise taillée; en place

Étage géologique: Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/2 (gris clair)

- aspect: homogène ou hétérogène, opaque, mat

- cortex: pas de cortex vrai ou cortex calcaire mince

- forme: fragments de bancs et nodules

- taille maximale: épaisseur des bancs 8 cm; nodules 15x6x3 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

- quantité: 50%

· forme: classes 3 et 4  
 · taille: 40 à 80 µ le plus souvent, parfois 600 à 800 µ  
 · nature: spicules de spongiaires, fragments de bivalves, rares gravelles; résidus calcaires indifférenciables abondants  
 - structures: léger litage  
 Conclusion: milieu marin infratidal inférieur à circalittoral  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -  
 Ce matériau se débite de façon moyenne et s'émousse rapidement.

#### Bulle/La Dénériaz 1 et 2 J75 et J76

Coordonnées: 530,60 à 531,10/189,50 à 190,10/1130 à 1200  
 Type de gisement: -  
 Étage géologique: Callovien  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 10Y5/1 (gris); 7,5R6/1 (gris-rouge); 2,5Y7/4 (jaune clair)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat (lité)  
 - cortex: épais, limite avec le silex non rectiligne  
 - forme: bancs  
 - taille maximale: 15 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: grainstone  
 - éléments figurés  
 · quantité: 50 à 70 %  
 · forme: classe 3  
 · taille: 50 à 400 µ  
 · nature: entroques, fragments de tests et de radiales d'échinodermes, petits fragments de mollusques, foraminifères (tests et basales chitinoïdes; miliolides, *Glomospira* sp., *Istrilloculina* sp.) abondants, glauconies  
 - structures: zones de décharges plus riches en glauconies, litage occasionnel  
 Conclusion: milieu marin, faciès infratidal agité  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 424 (p. 144/5)  
 Occurrences archéologiques: plateau de Bevaix (analyses en cours)

#### Champvaux 2 J115

Coordonnées: 858,85/2207,30/550  
 Type de gisement: bord de route (dans roche-mère); en place  
 Étage géologique: Aalénien à Bajocien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5B5/1 (gris-bleu); 2,5Y6/1 (gris-jaune)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat à brillant  
 - cortex: calcaire, épaisseur jusqu'à 1 cm, passage progressif au silex  
 - forme: nodules  
 - taille maximale: 5×4×4 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone  
 - éléments figurés  
 · quantité: 30 à 40 %  
 · forme: usée  
 · taille: 50 µ à 2 mm  
 · nature: entroques, fragments de bivalves, gros spicules de spongiaires, fragments de spicules et de plaques d'échinodermes, matières organiques en amas localisés, fragments de colonies branchues de coelentérés  
 - structures: figures de courants  
 Conclusion: milieu marin infratidal agité (sédiment lavé, fraction fine pratiquement disparue)  
 Bibliographie: carte géologique Poligny  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -  
 La taillabilité est moyenne, et ce silex s'émousse rapidement.

#### Chasseral/Combe Grède J66

Échantillon récolté par M. Helfer  
 Coordonnées: 568,60/222,150810  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Callovien  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 10YR8/3 (jaune orange pâle)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: calcaire, jaune, de 2 à 4 mm d'épaisseur  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone  
 - éléments figurés  
 · quantité: jusqu'à 40 %  
 · forme: variable  
 · taille: 80 µ à 2,5 mm  
 · nature: algues abondantes souvent en gros fragments (dasycladacées), spicules de spongiaires monaxones et triaxones, gastéropodes (moules internes), fragments de bivalves, de brachiopodes et de bryozoaires, rares foraminifères indéterminables, pelloïdes occasionnels, pyrite, dolomie, grains de glauconies exceptionnels  
 - structures: bioturbations, litage  
 Conclusion: faciès marin de bas de plage (limite intertidal/infratidal)  
 Bibliographie: HEIM 1919; JENNY 1924; STAUBLE 1959; GUÉLAT 1982  
 Correspondance archéologique: 303 (p. 143/6)  
 Occurrences archéologiques: Hauterive/Champvèyres, Magdalenien

Une lame mince a été effectuée dans ce matériau. La matrice est constituée de calcédoine en fibres courtes et de calcite. Les bioclastes ont été épigénisés de façons diverses. Certaines coquilles sont encore en calcite, et présentent un remplissage en opale et calcite ou en calcédoine en fibres courtes. D'autres sont en opale et remplies de calcédoine, d'autres en calcédoine avec remplissage de calcite ou de calcédoine fibreuse. Il semble donc s'agir d'une silicification à la fois centripète et centrifuge suivant les zones de la roche. Cette silicification s'est arrêtée assez vite, et les plages plus calcitiques sont fréquentes. Occasionnellement, on observe des restes de ciment palissadique épigénisé en calcédoine. Le travail de décorticage est important. Les parties bien silicifiées se débitent aisément, mais donnent des bulbes très marqués au percuteur lourd. Les tranchants obtenus s'émoussent vite.

#### Chilly sur Salins/Grange Favier J123

Coordonnées: 871,10/2214,55/650  
 Type de gisement: falaise  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5GY6/1 (gris olive) à 10GY4/1 (gris verdâtre sombre)  
 - aspect: hétérogène, brillant, opaque  
 - cortex: passage flou vers le silex, net vers l'encaissant  
 - forme: -  
 - taille maximale: -  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 · quantité: 10 à 15 %  
 · forme: classe 3  
 · taille: 40 à 120 µ (300 µ)  
 · nature: fragments de spicules grêles et spicules punctiformes de spongiaires, radioles d'échinodermes, fragments de bivalves, éléments micritisés non identifiables, matière organique peu abondante  
 - structures: litage; bioturbations occasionnelles  
 Conclusion: milieu marin infratidal peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

**Chisséria/Combe sous la forêt, faciès 2** JB7

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 848,10/2158,00

Type de gisement: labours (+ artefacts)

Étage géologique: Dogger?

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5-10G4/1 (gris-vert sombre); 7,5Y8/1 (gris clair)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: calcaire puis siliceux

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

- quantité: 5 à 10%

- forme: usée et non usée (mélange)

- taille: 25 à 100 µ (5 mm)

- nature: rares spicules punctiformes de spongiaires, fragments charbonneux, gros spicules d'échinodermes occasionnels, matière organique, filaments algues, entroques en amas localisés

- structures: décharges grossières

Conclusion: milieu marin infratidal, proche d'une zone à encrines

Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

**Cornol/Sous les Roches 1, faciès 1** J24

Coordonnées: 580,50/248,45/740

Type de gisement: éboulis de pied de falaise; remanié

Étage géologique: Bajocien à Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y6/2 à 5Y7/2 (jaune-gris à gris clair)

- aspect: homogène, opaque, mat, grossier (grain visible à l'œil nu)

- cortex: passage progressif à l'encaissant

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: épaisseur 3 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone à grainstone

- éléments figurés

- quantité: 50 à 80%

- forme: classe 1

- taille: 80 à 400 µ

- nature: spicules de spongiaires, foraminifères, gruvellas, glauconites épigénisant les bioclastes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, limite entre les domaines néritique et pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

**Cornol/Sous les Roches 3, faciès 2** J24

Coordonnées: 580,50/248,45/740

Type de gisement: éboulis de pied de falaise; remanié

Étage géologique: Bajocien à Bathonien

Abondance: échantillon isolé

Aspect macroscopique

- couleur: 5YR7/1 (gris-brun clair), à taches 7,5YR4/2 (brun-gris)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; grain grossier

- cortex: granuleux, peu épais

- forme: petit nodule aplati

- taille maximale: épaisseur 2 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone, localement mudstone

- éléments figurés

- quantité: 60%

- forme: classes 3 et 4

- taille: 400 à 800 µ, exceptionnellement 2 mm

- nature: oïdes bicolorés et onolithes vrais, parfois recristallisés, le plus souvent à cœur identifiable (algues, bryozoaires, ou plus fréquemment gastéropodes); pelloïdes, le plus souvent bruns; occasionnellement gros pelloïdes visibles à l'œil nu (taches)

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, infratidal supérieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 508 (p. 142/5)

Occurrences archéologiques: Saint-Ursanne/Les Gripons

La taillabilité est assez bonne, mais les oïdes se déchaussent vite par frottement.

**Cornol/Sous les Roches 4** J25

Coordonnées: 579,80/248,80/760

Type de gisement: éboulis de pied de falaise; remanié

Étage géologique: Bajocien à Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y4/0 à 2,5Y6/2 (gris-jaune à jaune-gris)

- aspect: homogène ou hétérogène, opaque, mat

- cortex: calcaire, mince (1 à 2 mm), se séparant bien de l'encaissant

- forme: petits nodules à empreintes de galets

- taille maximale: 4 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

- quantité: 15 à 20%

- forme: classe 1

- taille: 80 µ, éléments isolés jusqu'à 600 µ

- nature: spicules grêles de spongiaires, organisme *incertae sedis* (cf. *Aeolisaccus*), oxydes de fer, charbons, indéterminés (intraclastes?)

- structures: léger litage possible

Conclusion: milieu marin circalittoral, soumis à des courants occasionnels venant du continent

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 215 (p. 142/3)

Occurrences archéologiques: Saint-Ursanne/Les Gripons

**Cornol/Sur Coeudret 1** J14

Coordonnées: 579,00/249,90/610

Type de gisement: champs cultivés; remanié

Étage géologique: Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/1 à 5Y5/2 (gris clair à gris olive); 2,5Y7/2 (jaune-gris)

- aspect: hétérogène, semi-translucide, scintillant

- cortex: pas de cortex vrai, passage progressif à l'encaissant

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: épaisseur 5 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone à grainstone

- éléments figurés

- quantité: 60%

- forme: classe 1

- taille: 200 à 800 µ

- nature: gruvellas, rares foraminifères et fragments de bivalves, spicules de spongiaires occasionnels, grains de quartz détritiques, glauconites et fer réduit abondant

- structures: litage irrégulier occasionnel

Conclusion: milieu marin infratidal, soumis à des apports détritiques abondants  
Bibliographie: -  
Correspondance archéologique: -  
Occurrences archéologiques: -

# Corlébert/Pierrefeu J64

Échantillon récolté par M. Zurbuchen  
Coordonnées: (indiquées par M. Zurbuchen) 575,6/222,55/1230  
Type de gisement: falaise et éboulis; en place  
Étage géologique: Callovien  
Abondance: + + +

Aspect macroscopique  
- couleur: 7.5Y8-6/1 (gris à gris clair), (aches 5BG6/1 (gris-bleu)  
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat  
- cortex: calcaire, beige, d'épaisseur variable, passage en général progressif vers le silex  
- forme: bancs  
- taille maximale: épaisseur 20 cm

Aspect microscopique  
- texture: grainstone  
- éléments figurés  
- quantité: 70 à 80 %  
- forme: classe 4  
- taille: 40 à 300 µ  
- nature: basales chitinoïdes de foraminifères abondants (milio-lodés, cf. *Quinqueloculina* sp., *Glomospira* sp.), bryozoaires, fragments de bivalves et d'échinodermes, spicules de spon-giaires occasionnels, matières organiques, glauconies en grains très abondantes  
- structures: litage

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal (plate-forme interne)  
Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 415 (p. 143/5)  
Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur; Moosseedorf/Moosbühl

La taillabilité de ce matériau est moyenne, en partie conditionnée par le litage et une légère tectonique; il ne permet pas d'obtenir des supports très fins. Sa résistance à l'usure est moyenne car beaucoup d'éléments sont très calcaires.

# Courtemaury/Carrière Charcé J27

Coordonnées: 578,23/249,20/570  
Type de gisement: éboulis de pente et carrière; en place  
Étage géologique: Bathonien  
Abondance: +

Aspect macroscopique  
- couleur: 5Y7-6/1 (gris à gris clair)  
- aspect: homogène, opaque, brillant  
- cortex: passage progressif à l'encaissant  
- forme: fragments de bancs  
- taille maximale: -

Aspect microscopique  
- texture: packstone  
- éléments figurés  
- quantité: 30 à 50 %  
- forme: classes 1 et 3  
- taille: 200 à 800 µ

- nature: spicules de spongiaires, gravelles, quelques fragments de bivalves, grains de quartz, oxydes de fer épigénisant sélec-tivement les éléments  
- structures: litage occasionnel

Conclusion: milieu marin, plate-forme externe (infratidal infé-rieur)

Bibliographie: carte géologique Saint-Ursanne  
Correspondance archéologique: -  
Occurrences archéologiques: -  
La taillabilité est bonne, mais l'usure rapide.

# Diemtigen/Stockhorn 1 J82

Coordonnées: 607,92/170,17/1550  
Type de gisement: falaise et éboulis; en place  
Étage géologique: Lias  
Abondance: +

Aspect macroscopique  
- couleur: N1,5/0 (noir à vert sombre)  
- aspect: hétérogène, en général translucide, éclat gras et brillant  
- cortex: granuleux, poreux, épaisseur irrégulière  
- forme: indéfinissable (silicification en masse de la roche-mère)  
- taille maximale: épaisseur jusqu'à 20 cm

Aspect microscopique  
- texture: wackestone à packstone  
- éléments figurés  
- quantité: variable, 5 à 60 %  
- forme: classe 1  
- taille: 50 à 400 µ  
- nature: organisme cf. *Aeolisaccus*, rares spicules de spon-giaires, minéraux détritiques (quartz, dolomie, calcite, pyrite, rares glauconies)  
- structures: laminations et slumps

Conclusion: milieu marin, pied du talus continental (faciès flysch)  
Bibliographie: GILLIÉRON 1873; BERNET 1907; RABOWSKI 1906-11; BECK et GERBER 1925

Correspondance archéologique: 305 (p. 144/8)  
Occurrences archéologiques: Mésolithique du Simmental (d'après ANDRIST et al. 1964)

Ce matériau peut se récolter en position secondaire dans la molasse et les moraines du Plateau suisse. Dans les moraines, on observe un gradient décroissant de la taille des fragments de l'est vers l'ouest: à l'est de Fribourg, les morceaux de plus de 15 cm sont abondants, alors qu'au pied du Jura ils dépassent rarement 6 ou 7 cm. Ce matériau se débite bien malgré son hétérogénéité.

# Glamondans J185

Échantillon récolté par Chr. Cupillard  
Coordonnées: ?  
Type de gisement: ?  
Étage géologique: Dogger ?  
Abondance: ?

Aspect macroscopique  
- couleur: 5Y8/2 (gris clair); 5Y6/2-1 (gris olive)  
- aspect: assez homogène, opaque, mat  
- cortex: épais, siliceux, limite nette avec le silex  
- forme: fragments de bancs  
- taille maximale: > 30 cm

Aspect microscopique  
- texture: packstone, localement wackestone  
- éléments figurés  
- quantité: 20 à 40 %  
- forme: usée  
- taille: 120 à 200 µ  
- nature: pelloïdes, organisme cf. *Aeolisaccus*, rares oolithes, fragments de bivalves, spicules de spongiaires et d'échino-dermes, fragments osseux occasionnels, résidus calcitiques  
- structures: litage occasionnel

Conclusion: milieu marin littoral ouvert sur le large, soumis à des courants occasionnels et irréguliers

Bibliographie: -  
Correspondance archéologique: 325 (p. 149/2)  
Occurrences archéologiques: Alle/Noir-Bois; Alle/Pré-Monsieur; Baulmes/Abri de la Cure; Bavans/Sous la Roche; Couvet/Les Plaines; Delfey/Portalban II; Gigny/La Baume; La Longeville/Courbebief; Le Locle/Col-des-Roches; Marigny/Chalain 3 et 4; Mont-la-Ville/Abri Freymond; Ranchot/Abri des Cabônes; Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

Ce matériau se débite bien en général, mais la présence de frag-ments osseux peut provoquer des accidents de taille.

**Ivory/Creux Coulon et Ivory/village** J124 et J126  
 Coordonnées: 867,70/2218,10 à 2218,30/590 à 610  
 Type de gisement: champs et talus de route; en place  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y7/1 (gris clair); 10GY4/1 (gris-vert sombre); 5R7/1 (gris-rouge clair)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, à points scintillants  
 - cortex: calcaire, passage progressif vers le silex  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: 10 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone à packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 10 à 30 %  
 - forme: usée  
 - taille: 50 à 400 µ (5 mm)  
 - nature: spicules grêles de spongiaires, grains de quartz, rares fragments charbonneux, gros fragments de mollusques occasionnels, cristaux de dolomie  
 - structures: litage (silicification non homogène)  
 Conclusion: milieu marin infratidal littoral assez agité  
 Bibliographie: carte géologique BRGM Salins-les-Bains  
 Correspondance archéologique: 223 (p. 148/1)  
 Occurrences archéologiques: Le Locle/Col-des-Roches: Ranchot/Abri des Cabônes  
 Ce matériau est légèrement tectonisé. Le débit se fait donc préférentiellement en fonction de l'orientation des failles.

**Ivrey/carrière** J133  
 Coordonnées: 871,30/2227,50/500  
 Type de gisement: carrière; en place  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y7-4/1 (gris à gris clair)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: pas de cortex vrai, imprégnation d'oxydes de fer à la limite du silex  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: épaisseur jusqu'à 8 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone à grainstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 50 %  
 - forme: usée  
 - taille: 100 µ (passées grossières 500 µ)  
 - nature: fragments de bivalves et de céphalopodes, rares spicules de spongiaires, entroques pentagonaux, matière organique occasionnelle, rares organismes cf. *Aeolisaccus*  
 - structures: passées plus grossières  
 Conclusion: milieu marin néritique de profondeur moyenne  
 Bibliographie: carte géologique Quingey  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -  
 Le même faciès affleure à Ivrey/source, bien qu'il ne s'agisse pas du même niveau d'après la carte géologique. Ce matériau est bien silicifié, mais tectonisé, et se débite en petits blocs parallélépipédiques.

**Lengnau/Vorberg** J62  
 Coordonnées: 594,30/226,10/530  
 Type de gisement: ramanié dans le *Bois éocène*  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5B7/1 (gris bleuâtre clair); taches 10YR8/3 (orange

jaune clair)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: régulier, épais de 2 à 3 mm, calcaire, se séparant bien de l'encaissant, limite floue vers le silex  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: épaisseur 5 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone à grainstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 30 à 80 %  
 - forme: variable  
 - taille: 80 µ à 1 mm  
 - nature: algues (dasycladacées), bryozoaires, mollusques, rares spicules d'échinodermes  
 - structures: litage; géodes de calcédoine remplaçant une partie des bioclastes qui ont été dissous préalablement  
 Conclusion: faciès infratidal supérieur (zone euphotique)  
 Bibliographie: ROLLIER 1911; THALMANN 1966  
 Correspondance archéologique: 427 (p. 143/4)  
 Occurrences archéologiques: (analyses en cours)  
 Se débite irrégulièrement car très calcaire; déchets importants.

**Le Pâquier/route des Bugnenets** J69  
 Coordonnées: 567,00/217,70/1000  
 Type de gisement: ruisseau et falaise; en place  
 Étage géologique: Callovien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 7,5Y6/1 (gris) à 2,5GY6/1 (gris olive)  
 - aspect: hétérogène (piqueté), opaque, mat  
 - cortex: pas de cortex vrai, passage progressif entre le silex et l'encaissant  
 - forme: bancs  
 - taille maximale: épaisseur 15 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: grainstone, passages packstone voire wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 80 %, localement 20 à 40 %  
 - forme: classes 3 et 4  
 - taille: 120 µ à 1 mm  
 - nature: bioclastes abondants (mollusques, échinodermes, spongiaires, bryozoaires, dasycladacées, foraminifères à test arénacé épigénisés par les oxydes de fer); pelloïdes; grains de glauconies et de fer oxydé  
 - structures: alternance irrégulière de lits de différentes textures, les lits à texture wackestone étant plus riches en spicules de spongiaires; sédiment peu tassé  
 Conclusion: milieu marin infratidal côtier, soumis à des courants de sens opposés  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 404 (p. 143/7)  
 Occurrences archéologiques: Le Locle/Col-des-Roches; Moosseedorf/Moosbühl; Saint-Blaise/Bains des Dames  
 La taillabilité de ce matériau est moyenne car les résidus calcaires sont nombreux. Il s'émousse assez vite par déchaussement des gros éléments.

**Les Amauraudes du Bas** J86  
 Coordonnées: 862,40/161,30  
 Type de gisement: ruisseau  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5RP7/1 (gris rougeâtre clair) à 10R5/1 (gris rougeâtre)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: calcaire, à limites nettes des deux côtés  
 - forme: bancs et nodules  
 - taille maximale: 20 cm (épaisseur)

**Aspect microscopique**  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 20 à 25 %  
 - forme: classe 3  
 - taille: 80 à 400 µ  
 - nature: spicules de spongiaires punctiformes très abondants, spicules grêles occasionnels, fragments d'éléments chitinoïdes indéterminables, rares fragments d'échinodermes et oxydes de fer  
 - structures: bioturbations probables  
**Conclusion:** milieu marin infratidal  
**Bibliographie:** COMTE 1970  
**Correspondance archéologique:** -  
**Occurrences archéologiques:** -

**Les Crozets/ligne électrique D11B** J89  
 Coordonnées: 866/2167.90/830  
 Type de gisement: bord de route, ruisseau et éboulis: en place  
 Étage géologique: Lias  
 Abondance: +  
**Aspect macroscopique**  
 - couleur: 2,5Y8/2 à 6/1 (gris clair à jaune-gris)  
 - aspect: homogène à hétérogène (tacheté), opaque, scintillant  
 - cortex: calcaire, épaisseur 2 à 3 mm, passage au silex tantôt net, tantôt flou  
 - forme: sphéroïde  
 - taille maximale: jusqu'à 10 cm de diamètre  
**Aspect microscopique**  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 7 %  
 - forme: usée  
 - taille: 25 à 50 µ  
 - nature: rares fragments de spicules grêles de spongiaires, petites gravelles, oxydes de fer  
 - structures: traces de fouissage  
**Conclusion:** milieu marin, bioturbé  
**Bibliographie:** carte géologique Morez-Bois-d'Amont  
**Correspondance archéologique:** -  
**Occurrences archéologiques:** -  
 On obtient facilement de grands éclats à cassure conchoïdale, mais ils s'émoussent rapidement.

**Les Crozets/route du Mont Pélan** J90  
 Coordonnées: 866,30/2168,10/910  
 Type de gisement: bord de route; en place  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: +  
**Aspect macroscopique**  
 - couleur: 5YR8/1 (gris clair)  
 - aspect: homogène, opaque, mat  
 - cortex: passage progressif à l'encaissant  
 - forme: points siliceux  
 - taille maximale: 2x2x3 cm  
**Aspect microscopique**  
 - texture: wackestone à packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 10 à 20 %  
 - forme: usée  
 - taille: 50 à 200 µ (500 µ)  
 - nature: petites gravelles, rares fragments de dasycladacées et de spicules d'échinodermes, spicules de spongiaires (punctiformes et rares monaxonnes)  
 - structures: -  
**Conclusion:** milieu marin infratidal (Dogger probable)  
**Bibliographie:** carte géologique Morez-Bois-d'Amont  
**Correspondance archéologique:** -  
**Occurrences archéologiques:** -

**Malange 6** J155  
 Échantillon récolté par L. Jaccotey  
 Coordonnées: 849,45/2247,80  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: ?  
**Aspect macroscopique**  
 - couleur: 5RP7/1 (gris-pourpre clair) à 5B4/1 (gris-bleu sombre)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: calcaire, épais, passage net au silex  
 - forme: ?  
 - taille maximale: ?  
**Aspect microscopique**  
 - texture: wackestone? bioturbé  
 - éléments figurés  
 - quantité: 10 à 20 %  
 - forme: classe 2  
 - taille: 40 µ à 1 cm  
 - nature: rares spicules grêles de spongiaires, gros radioles d'échinides, éléments non identifiables épigénisés par du fer oxydé et non oxydé, petits fragments non identifiables  
 - structures: bioturbation totale  
**Conclusion:** milieu marin infratidal calme  
**Bibliographie:** -  
**Correspondance archéologique:** -  
**Occurrences archéologiques:** -

**Messia/carrière** J94  
 Coordonnées: 843,45/2190.50/350  
 Type de gisement: carrière et champs; en place  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: +  
**Aspect macroscopique**  
 - couleur: 7,5Y5-7/1 (gris à gris clair); 2,5Y8/3 (jaune pâle)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: épaisseur > 2 mm, passage progressif au silex  
 - forme: nodules  
 - taille maximale: 20 cm  
**Aspect microscopique**  
 - texture: wackestone à packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 25 à 40 %  
 - forme: non usée  
 - taille: 50 à 200 µ  
 - nature: fragments charbonneux, gravelles, rares spicules de spongiaires et fragments de bivalves, cristaux de calcite, oxydes de fer en grains occasionnels  
 - structures: litage irrégulier fréquent  
**Conclusion:** milieu marin (infratidal) néritique calme  
**Bibliographie:** carte géologique BRGM Poligny (et com. pers. D. Morin)  
**Correspondance archéologique:** 328 (p. 147/4)  
**Occurrences archéologiques:** Marigny/Chalain 3; Gigny/La Baume  
 La taillabilité est bonne, mais le matériau s'émousse rapidement.

**Monnières/Champvans** J  
 Échantillon récolté par D. Bourgeois  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: tranchée SNCF  
 Étage géologique: Bathonien?  
 Abondance: ?  
**Aspect macroscopique**  
 - couleur: 7,5Y8/1 à 7,5Y6/2 (gris clair à olive gris)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat; lité  
 - cortex: calcaire, épais, à limites nettes  
 - forme: ?  
 - taille maximale: ?  
**Aspect microscopique**  
 - texture: packstone

- éléments figurés
- quantité: 10 à 30 %
- forme: classes 3 et 4
- taille: jusqu'à 1 mm
- nature: pelloïdes, basales chitinoïdes de foraminifères globuleux indéterminables, spicules d'alcyonnaires, fragments de bryozoaires et de bivalves
- structures: litage
- Conclusion: milieu marin, faciès infratidal supérieur agité
- Bibliographie: -
- Correspondance archéologique: -
- Occurrences archéologiques: -

#### Montaigu J91

Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: carrière  
 Étage géologique: Callovien?  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y8-7/1 (gris clair); 10Y6/1 (gris)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat à points scintillants  
 - cortex: pas de cortex vrai, passage progressif de l'encaissant au silex  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 • quantité: 10 à 20 %  
 • forme: usée  
 • taille: 25 à 50 µ (2 mm)  
 • nature: fantômes d'entrouques, fragments charbonneux, cristaux rhomboédriques (cf. dolomite), filaments algaires, fragments de bryozoaires, rares organismes cf. *Aeolisaccus*, matières colorantes  
 - structures: -  
 Conclusion: milieu marin infratidal calme peu profond (Bajocien à Oxfordien)  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Montmelon/Oessous/bord du Doubs J33

Coordonnées: 580,05/244,95/430  
 Type de gisement: éboulis et petite falaise; remanié  
 Étage géologique: Callovien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y6/2 à 7,5R6/2 (olive gris à rouge-gris)  
 - aspect: tacheté de façon homogène, opaque, mat  
 - cortex: passage progressif à l'encaissant  
 - forme: bancs  
 - taille maximale: épaisseur 10 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone à grainstone  
 - éléments figurés  
 • quantité: 30 à 70 %  
 • forme: classe 1 à 2  
 • taille: 100 à 800 µ  
 • nature: spicules de spongiaires, gravelles, rares fragments de bivalves et d'échinodermes, oxydes de fer  
 - structures: léger litage  
 Conclusion: milieu marin infratidal, soumis à des courants faibles  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

Le débitage est orienté par le litage. Ce matériau s'éroule vite car les gros éléments sont rapidement déchaussés.

#### Montmelon/Prés Genoux J23

Coordonnées: 578,30/247,45/800  
 Type de gisement: champs (prairies); remanié  
 Étage géologique: Bathonien  
 Abondance: -  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y5/2 (jaune-gris sombre)  
 - aspect: hétérogène, opaque ou semi-translucide, mat ou brillant, dendrites de manganèse dans les fissures  
 - cortex: passage progressif à l'encaissant  
 - forme: fragments de bancs  
 - taille maximale: épaisseur 5 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone à grainstone  
 - éléments figurés  
 • quantité: 40 à 80 %  
 • forme: classe 3  
 • taille: 100 à 800 µ  
 • nature: spicules de spongiaires, rares fragments de bivalves, gravelles occasionnelles, intraclastes, restes calcaires identifiées, intraclastes, oxydes de fer  
 - structures: litage; quelques figures de tassement  
 Conclusion: milieu marin circalittoral  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Névy-sur-Seille 1 J105

Coordonnées: 852,45/198,35/270  
 Type de gisement: falaise  
 Étage géologique: Bajocien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 10YR4/1 à 10YR6/1 (gris brunâtre)  
 - aspect: homogène, opaque, mat  
 - cortex: couleur 5YR7/3; passage net à l'encaissant  
 - forme: bancs  
 - taille maximale: 10 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone  
 - éléments figurés  
 • quantité: 3 à 5 %  
 • forme: classe 3 à 4  
 • taille: 40 à 300 µ  
 • nature: spicules punctiformes de spongiaires, rares radioles d'échinides, éléments chitinoïdes non identifiées, rares entouques colorés par des oxydes de fer  
 - structures: zones de cristallisation différente correspondant probablement à des traces de sparite, bioturbations occasionnelles  
 Conclusion: milieu marin infratidal (distal)  
 Bibliographie: CONTINI 1970  
 Correspondance archéologique: 122 (p. 147/6)  
 Occurrences archéologiques: Gigny/La Baume; La Longeville/Courbebief 3; Ranchot/Abri des Cabônes; Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

#### Névy-sur-Seille 3 J107

Coordonnées: 852,70/198,40/270  
 Type de gisement: falaise et éboulis  
 Étage géologique: Lias/Bajocien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y7/1 (gris clair) à 5PB6/1 (gris bleuté)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant  
 - cortex: passage progressif de l'encaissant au silex



- forme: bancs
- taille maximale: 12 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 20%
- forme: classe 2
- taille: 80 à 400 µ
- nature: fragments de bivalves et d'algues, organismes en cônes brillants non identifiés, radiolaires, matières organiques, dolomites, indéterminés, oolites non chemisées
- structures: lits occasionnels riches en oolites

Conclusion: milieu marin, proche de la base de la zone euphotique

Bibliographie: CONTINI 1970

Correspondance archéologique: 245 (p. 147/5)

Occurrences archéologiques: Delley/Portalban II

Oncieu/moulin à papier J84

Échantillon récolté par C. Grunwald

Coordonnées: 843,20/110,70

Type de gisement: ?

Étage géologique: Bathonien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5GY7/1 (gris olive clair) à 2,5GY6/1 (gris olive)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: calcaire, à limites nettes mais pas rectilignes
- forme: ?
- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 10 à 20%
- forme: classe 1
- taille: 40 à 80 µ
- nature: basales chitinoïdes de foraminifères, spicules de spongiaires (grêles et punctiformes), filaments algaires, pyrite
- structures: -

Conclusion: milieu marin néritique profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Pierrecourt J215

Échantillon récolté par D. Bourgeois

Coordonnées: ?

Type de gisement: champs

Étage géologique: Bathonien

Abondance: -

Aspect macroscopique

- couleur: 5B7/1 (gris-bleu clair); 7,5Y8/1 (gris clair)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat
- cortex: épais, passage flou vers l'encaissant et vers le silex
- forme: bancs
- taille maximale: ? (>20 cm)

Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 7%
- forme: classe 2
- taille: 40 à 400 µ
- nature: spicules de spongiaires (punctiformes abondants, allongés rares), rares fragments de bryozoaires et de bivalves, organisme *incertae sedis* (cf. *Aeolisaccus*), intractastes
- structures: litage possible

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal calme assez profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: Moustérien des environs de Frettes (F. Séara, com. pers.)

Ce matériau se débite assez bien et présente une résistance à l'usure moyenne.

Pratrin J50

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 590,60/236,40

Type de gisement: lisière de forêt

Étage géologique: Dogger

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y5/1 à 5Y8/3 (gris à jaune pâle)
- aspect: homogène à tacheté, opaque, légèrement brillant
- cortex: épais (5 mm), à limite nette avec le silex
- forme: ?
- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 20 à 40%
- forme: classe 1
- taille: 50 à 400 µ
- nature: spicules de spongiaires (microscières et rares macroscières tétraxones); filaments algaires, foraminifères unisériés indéterminables, organisme *incertae sedis* (cf. *Aeolisaccus*), charbons
- structures: léger litage des éléments allongés

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Pretrin J129

Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)

Coordonnées: ?

Type de gisement: ? (+ artefacts)

Étage géologique: Bajocien ?

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y8/2 à 7/1 (gris clair); 5P6/1 (gris-pourpre)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat
- cortex: calcaire, épais, passage flou au silex
- forme: ?
- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone ?
- éléments figurés
- quantité: 1 à 5%
- forme: partiellement usée
- taille: 25 à 200 µ
- nature: fragments charbonneux, spicules de spongiaires (punctiformes et allongés), indéterminés
- structures: pseudo-litage

Conclusion: probablement recristallisation à partir d'une colonie massive de spongiaires en voie de désagrégation

Bibliographie: Ch. Pirouet (fouilles)

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Rans/carrière J150

Coordonnées: 846,80/2249,00/240

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Bajocien

Abondance: +

Aspect macroscopique  
 - couleur: 7.5Y6/1 (gris)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat à brillant  
 - cortex: épais (jusqu'à 1 cm), calcaire; passage progressif à l'encaissant  
 - forme: bancs  
 - taille maximale: 5 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 • quantité: 5 à 15%  
 • forme: classe 4  
 • taille: 40 à 300 µ (2 mm)  
 • nature: spicules pinnatiformes de spongiaires, rares radioles d'échinides, entroques (souvent calcaires), pyrite, matières organiques, charbons  
 - structures: éléments en accumulations; bioturbations; géodes et trous

Conclusion: milieu marin infratidal

Bibliographie: CONTINI 1970

Correspondance archéologique: 222 (p. 148/6)

Occurrences archéologiques: Gigny/La Baume; La Longeville/Courbebie 3; Ranchot/Abri des Cabônes; Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

#### Saint-Gilles-Chamilly/vignes

J 111

Coordonnées: ?

Type de gisement: sol de vigne; en place

Étage géologique: Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10Y/1 (gris); 10YR5/8 (brun-jaunâtre)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: épais, passage progressif au siliceux

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: 10x10x10 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

• quantité: 40%

• forme: classe 3

• taille: 100 à 300 µ

• nature: entroques, fragments de radioles d'échinodermes, de bivalves, occasionnellement de bryozoaires

- structures: sédiment peu tassé, litage possible, cristallisations autour des éléments dues à une diagenèse carbonatée antérieure à la silicification

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal supérieur (bas de plage)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 425 (p. 146/6)

Occurrences archéologiques: Chassey/Le Camp

Matériau peu silicifié, qui s'émousse très vite.

#### Saint-Ursanne/Drie Pirretaille 1 et 2

J 37 et J 38

Coordonnées: 578,80 à 579,30/245,50 à 245,65/520 à 550

Type de gisement: éboulis de pente, forêt et prairies; en place

Étage géologique: Callovien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/1 à 5Y6/2 (gris clair à olive gris)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zonation possible

- cortex: passage progressif à l'encaissant

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur 15 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à grainstone (grainstone dominant)

- éléments figurés

• quantité: 40 à 70%

• forme: classe 2

• taille: 200 à 800 µ

• nature: fragments de spicules de spongiaires (triauxones), coquilles de bivalves et de brachiopodes très abondantes, oxydes de fer, rares glauconies, gravelles en accumulations localisées (dans ces zones, les bivalves sont moins abondants)

- structures: litage des éléments allongés

Conclusion: milieu marin infratidal soumis à des courants de forte variable

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 405 (p. 142/6)

Occurrences archéologiques: Saint-Ursanne/Les Gripons

Débitage orienté par le litage et les failles tectoniques. Ce matériau s'émousse vite, les gros éléments se déchaussant aisément.

#### Scey en Varais/Les Avues

J 139

Coordonnées: 884,05/2240,70/340

Type de gisement: talus de route et petite falaise faisant un res-sant dans le paysage; en place et remanié

Étage géologique: Bathonien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 2.5Y8/2 à 6/1 (gris clair à gris-jaune)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: pas de cortex

- forme: fragments de bancs

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: boundstone

- éléments figurés

• quantité: (100%)

• forme: (non usée)

• taille: -

• nature: hexacoralliaires, gastéropodes et annélides endolithes

- structures: (débit en tablettes lié à la structure biologique)

Conclusion: milieu marin infratidal peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

La taillabilité de ce matériau est assez bonne mais il s'émousse vite.

#### Vriage 3

J 162

Échantillon récolté par L. Jaccotey (SRA de Besançon)

Coordonnées: 846,30/2247,10

Type de gisement: champs

Étage géologique: Callovien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR6/8 (brun-jaune vif), taches 7.5Y4/2 (olive sombre)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: grenu, à limites nettes

- forme: ?

- taille maximale: ? (>8 cm)

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

• quantité: 80 à 85%

• forme: classe 4

• taille: 200 à 600 µ

• nature: fragments d'échinodermes (crinoïdes et échinides) oolitisés et rares oolithes vrais, épigénisés par les oxydes de fer

- structures: litage

Conclusion: milieu infratidal peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Même faciès à Romagne.

Soixante et onze affleurements de silex (*lato sensu*) ont été recensés dans le Jurassique inférieur et moyen du Jura<sup>6</sup>. Dans le Lias et dans le Bajocien-Bathonien, il s'agit le plus souvent de silicifications en masse de bancs de calcaire qui se sont déposés dans des milieux infratidaux assez agités, ayant reçu des apports détritiques relativement importants du continent. Dans le Bathonien, on observe aussi quelques silicifications en milieu circalittoral. Ces silex ont souvent subi une phase de diagenèse plus ou moins poussée avant leur silicification. Dans le Callovien, ce sont plutôt des faciès de bas de plage qui ont été silicifiés. Ils sont caractérisés par des éléments plus grands et une porosité plus importante. Leur diagenèse en milieu carbonaté avant la silicification est beaucoup moins développée. La répartition des silicifications traduit donc la phase d'approfondissement puis de comblement de la fosse vocontienne et la tendance à l'émersion de la région à la fin du Dogger.

La rareté des silicifications peut s'expliquer par l'abondance des marnes dans la partie basale, et par celle du quartz détritique dans les niveaux supérieurs. De ce fait, il restait peu de silice libre pour épigéniser les calcaires.

Les fossiles conservés dans les silex du Jurassique inférieur et moyen sont peu caractéristiques du point de vue chronologique. Il s'agit surtout de spongiaires, entiers, fragmentés, ou sous la forme de spicules isolés. Des fragments charbonneux, probablement issus des continents proches, ne sont pas rares. Des foraminifères sont parfois conservés dans les silex du Callovien.

En tout, seize variétés de silex du Dogger jurassien (*lato sensu*) ont été identifiées jusqu'à présent dans les séries archéologiques (p. 167 à 204). Leur emploi est surtout local, à l'exception des matériaux de Glamondans et de Cortébert/Pierrefeu. Cela peut s'expliquer par la silicification incomplète de la plupart d'entre eux, qui les rend peu propres au débitage et très sensibles à l'usure.

### Généralités

La différenciation géographique du Dogger se retrouve au Jurassique supérieur (ou Malm). La région du Jura est d'abord occupée par une mer très peu profonde à récifs (*lato sensu*) au nord-ouest, et plus profonde au sud-est. De ce fait, des faciès à dominante calcaire au nord-ouest s'opposent à des faciès plus marneux au sud-est (Oxfordien). Au Kimméridgien, tandis qu'une zone plus profonde marque le passage vers la Téthys au nord-est, presque toute la région est recouverte par une mer épicontinentale ouverte. Les faciès sont périrécifaux, oolithiques et bioclastiques. Des récifs se développent au nord-ouest, puis ils migrent progressivement vers le sud-est au fur et à mesure que le bassin sédimentaire se remplit de sédiments qui rehaussent les fonds. Ce comblement se poursuit au Portlandien et aboutit à une émigration quasi générale au Purbeckien.

Le Malm constitue l'essentiel des affleurements dans le Jura. Il forme la surface de la plupart des plateaux du Jura tabulaire, ainsi que les flancs des anticlinaux du Jura plissé (fig. 55).

Selon la bibliographie géologique du Jura, les silicifications se trouvent partout et en abondance dans l'ensemble des niveaux du Malm. On en trouverait dans l'Oxfordien (THURMANN et ETALLON 1863-75; ROLLIER 1888; DEECKE 1933; TSCHOPP 1960; PÜMPIN 1966). Dans le Séquanien et le Kimméridgien, elles se seraient développées dans tous les niveaux: oolithes de Sainte-Vérène et couches à *Crenularis* (KEHRER 1922; JENNY 1924), couches de Wangen et de Wettingen (GRESSLY 1838; THURMANN et ETALLON 1865-75; ROLLIER 1888; KEHRER 1922; KELLER 1922; LINIGER 1925; MÜHLBERG 1925; WAIBEL 1925; LOMBARD 1926; LINIGER et WERENFELS 1927; SUTER 1939; EPPEL 1947; HAUBER 1960; TSCHOPP 1960; THALMANN 1966; SCHAR 1967). Le Portlandien n'en contient que très rarement (ZIEGLER 1956).

Parmi les 322 affleurements de Malm prospectés, 123 présentent des silicifications (fig. 56). Il faut cependant distinguer les silicifications complètes (*jaspes* du nord du Jura par exemple) des silicifications très incomplètes qui donnent des matériaux le plus souvent inexploitable (une partie des *chailles* signalées par les géologues en font partie) et impossibles à décrire par la méthode employée (lorsque la teneur en carbonates est trop élevée, il faut recourir systématiquement à l'étude en lames minces). De ce fait, seuls 56 gîtes seront décrits ici. Parmi eux, 39 sont des affleurements primaires; les indications de gisement manquent pour quatorze, les huit autres sont en position secondaire.

<sup>6</sup> Dans la suite de ce travail, ces deux ensembles sont regroupés car ils montrent en fait une continuité sédimentologique.

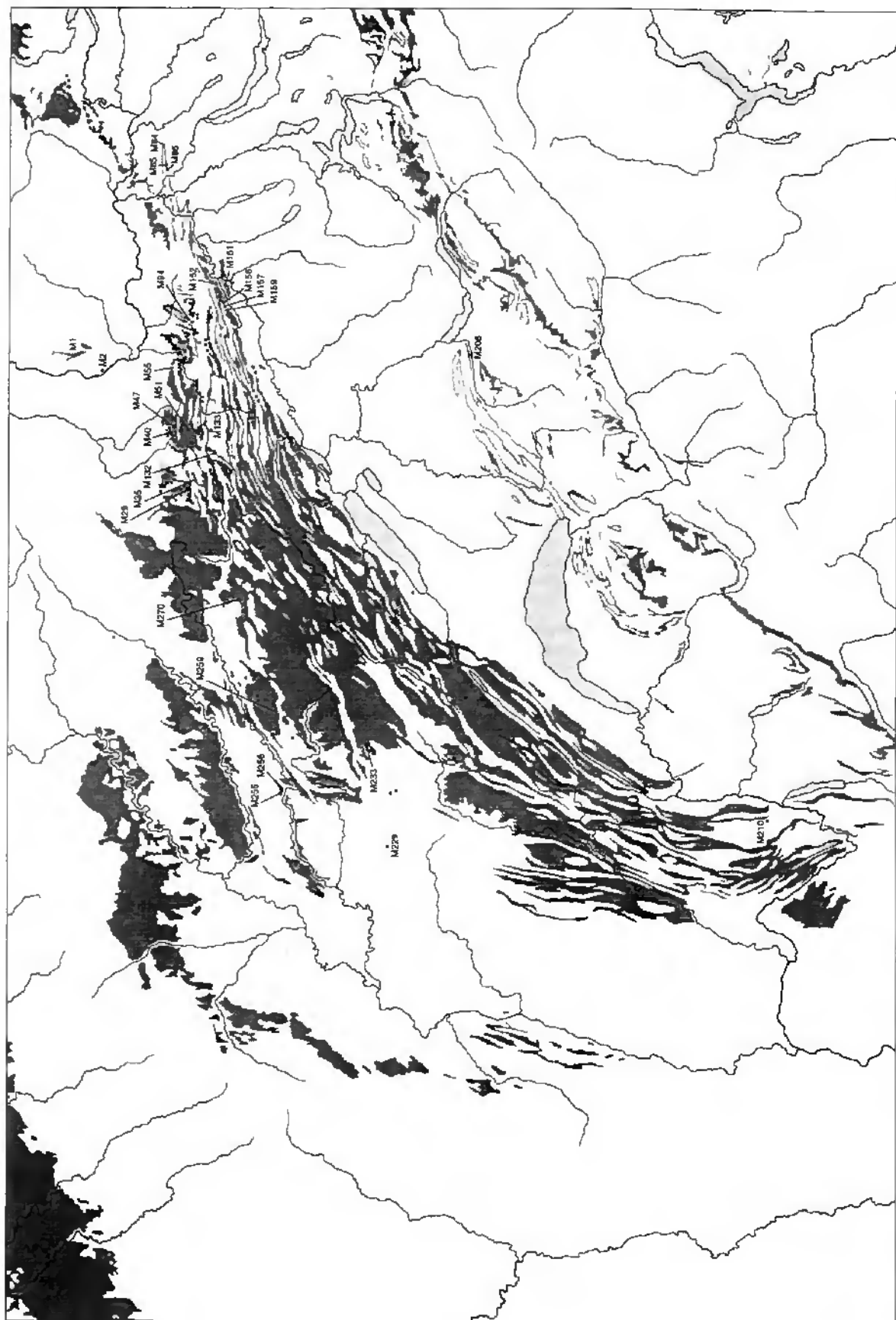


Fig. 55. Écorché du Jurassique supérieur et affleurements prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

| n°        | type | commune/lieu-dit                         | coordonnées       | localisation | étage géologique       | silex | provenance échantillon  |
|-----------|------|------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------|-------|-------------------------|
| M fig. 66 | 168  | Oberfecking                              | -                 | D/UKL16      | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M fig. 66 | 153  | Abensberg/Arnhofen                       | 11°53/48°50/370   | D/UKL16      | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M fig. 66 | 256  | Flintsbach/Hardl                         | -                 | D/7445       | Malm                   | x     | W. Weissmüller          |
| M fig. 66 | 206  | Saint-Mihel/Côte de Bar                  | 833,8/1137,5      | F-55/32140   | Malm                   | xA    | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Bibern/Tongrube                          | -                 | SH/1012      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Bibern/Bohrung                           | -                 | SH/1012      | Kimméridgien           | x     | Zament AG               |
| M h.c.    | -    | Schaffhausen/Randen                      | -                 | SH/1031      | Kimméridgien           | x     | J. Sedlmaier            |
| M h.c.    | -    | Oberreute/Schopfloch                     | -                 | D/7423       | Malm                   | x     | Universität de Tübingen |
| M h.c.    | -    | Engen/AB-Ausfahrt Herrenberg             | -                 | D/8118       | Malm                   | x     | Universität de Tübingen |
| M h.c.    | -    | Baiersdorf                               | 11°44/48°59/536   | D/UKL16      | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Lengfeld                                 | -                 | D/UKL16      | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Linsberg                                 | 11°53/48°48/407   | D/UKL16      | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Schamhausen/Rotes Kreuz                  | 11°33/48°55/417   | D/UKL16      | Malm ε                 | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Eichenzell/Reisberg                      | 11°22/48°51/500   | D/UKL16      | Malm ζ3                | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Oberkochen/Riesenhau                     | 10°09/48°48/600   | D/RV11483    | Malm                   | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Königsbrunn/Schwarzenweg                 | 10°07/48°44/540   | D/RV11483    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Steinheim/Hirschfelsen-Steinbruch        | 10°03/48°42/600   | D/RV11483    | Malm                   | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Schrammatal 1                            | 10°13/48°39/520   | D/RV11483    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Schrammatal 2                            | 10°12/48°38/540   | D/RV11483    | Malm                   | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Glengen/Fechberg                         | 10°13/48°36/500   | D/RV11483    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Niederstötzingen                         | 10°13/48°32/480   | D/RV11483    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Oberstötzingen                           | 10°11/48°31/500   | D/RV11483    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Albeck                                   | 10°02/48°28/480   | D/RV11481    | Malm                   | -     | -                       |
| M h.c.    | -    | Sonderbuch 1                             | 09°46/48°26/660   | D/RV11481    | Malm ζ1                | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Asch 1                                   | 09°49/48°26/640   | D/RV11481    | Malm ζ1                | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Seissen/Fugplatz                         | 09°44/48°24/700   | D/RV11481    | Malm ζ1                | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Blaubeuren/Steinbruch Merkle             | 09°48/48°23/600   | D/RV11481    | Malm ζ                 | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Gundershofen/Steinbruch                  | -                 | D/L7722      | Malm                   | x     | -                       |
| M h.c.    | -    | Saint-Victor de Morestel                 | -                 | F-01/32320   | Kimméridgien           | x     | A. Masson               |
| M h.c.    | -    | Heudainville/carrière                    | 824,5/164,9/290   | F-55/31100   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Mont devant Sassey/haut de Belois        | 805,1/194,3/246   | F-55/31110   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Maizey/Aux Nouettes                      | 834,4/142,5/230   | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Vacherauville/Fond de Talou              | 819,8/175,4/230   | F-55/3112ET  | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Bislée/Côte de Bislée                    | 833,7/1135,1/250  | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Deuxnouds aux Bois/Le Rompu              | 840,1/148         | F-55/3213E   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Commercy/route cardinale                 | 835,5/122,3       | F-55/3215E   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Commercy/Côte de Bussy                   | 837,7/123,1/275   | F-55/3215E   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Saint Julien/Le Val de Mécrin            | 839,1/1129,4      | F-55/3215E   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Mécrin/Croix de Montgivraine             | 834,9/1130,7      | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Dompcevrin/carrière                      | 830,9/1141,1      | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Boncourt sur Meuse/Bois du Boucher       | 838,1/129,5       | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M h.c.    | -    | Mécrin/Montgivraine                      | 835,3/1130,7      | F-55/32140   | Malm                   | x     | Chr. Guillaume          |
| M 1       | 313  | Liel-Schlingers/Schneckenberg            | 94,8/89,3/320     | D/8213       | -                      | xA    | -                       |
| M 2       | 159  | Kleinkemsa/Steiner Klotz                 | -                 | D/8211       | Kimméridgien           | xA    | L. Stetter              |
| M 3       | -    | Merishausen 1                            | 686,290,5/660     | SH/1011      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 4       | -    | Merishausen 2                            | 687,5/291,1/700   | SH/1011      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 5       | -    | Thayngen/Zementfabrik                    | 693,7/289,4/500   | SH/1032      | Kimméridgien           | x     | -                       |
| M 6       | -    | Lohn/Steinbruch (Blattenacker)           | 692,3/289,9/610   | SH/1032      | Kimméridgien           | x     | B. Ruckstuhl            |
| M 7       | -    | Thayngen/Hinterbild 2                    | 694,2/289,4/80    | SH/1032      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 8       | -    | Thayngen/Fisterwald 2                    | 694,2/288,95/480  | SH/1032      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 9       | -    | Thayngen/Hinterbild 1                    | 693,5/288,6/480   | SH/1032      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 10      | -    | Thayngen/Fisterwald 1                    | 694,2/288,8/440   | SH/1032      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 11      | -    | Schaffhausen/Griessbacher Hof 1          | 686,7/285,1/540   | SH/1031      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 12      | -    | Schaffhausen/Griessbacher Hof 2          | 688,5/286,3/610   | SH/1031      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 13      | -    | Aazheimer Hof 2                          | 686,4/286,9/520   | SH/1031      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 14      | -    | Aazheimer Hof 1                          | 685,2/279,8/480   | SH/1031      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 15      | -    | Hinterreichberg 1/Kränkingen             | 676,2/275,4/570   | AG/1051      | Malm                   | -     | -                       |
| M 16      | -    | Hinterreichberg 2/Steinfeld              | 677,3/276,5/600   | AG/1051      | Malm                   | -     | -                       |
| M 17      | -    | Boncourt/carrière                        | 568,4/260,45/408  | JU/1065      | Rauracien              | -     | -                       |
| M 18      | -    | Bulx/Les Creppes                         | 569,7/259,8/400   | JU/1065      | Rauracien+Séquanien    | -     | -                       |
| M 19      | -    | Bulx/Les Belouchies                      | 568,85/259,5/420  | JU/1065      | Séquanien              | -     | -                       |
| M 20      | -    | Lugnez/La Beuye                          | 573,3/259,95/420  | JU/1065      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 21      | -    | Dempheux                                 | 575,05/258,5/430  | JU/1065      | Kimméridgien           | x     | -                       |
| M 22      | -    | Bonfol/Baimbo                            | 576,05/258/470    | JU/1065      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 23      | -    | Beurnevésin/La Côtatte                   | 577,55/259,9/430  | JU/1065      | Séquanien              | -     | -                       |
| M 24      | -    | Beurnevésin/La Maltie                    | 577,7/259,5/450   | JU/1065      | Séquanien              | x     | -                       |
| M 25      | -    | Courtemaiche/Grandcourt                  | 570,4/257,8/390   | JU/1065      | Rauracien              | -     | -                       |
| M 26      | -    | Courtemaiche/Carrière Liniger            | 571,25/258,4/470  | JU/1066      | Rauracien              | x     | E. Jagher               |
| M 27      | -    | Courtemaiche/Combe de Coeuve             | 571,25/258,3/410  | JU/1066      | Séquanien              | -     | -                       |
| M 28      | -    | Courchavon/ancienn. carrière             | 571,1/254,4/410   | JU/1065      | Rauracien              | -     | -                       |
| M 29      | 160  | Courchavon/Chateaufouhay                 | 570,95/254,05/420 | JU/1065      | Rauracien              | x     | -                       |
| M 30      | -    | Burs/carrière                            | 569,3/253,8/570   | JU/1065      | Séquanien+Kimméridgien | -     | -                       |
| M 31      | -    | Mandeure/Châtelet                        | 551,4/255,15/350  | F-25/1064    | Argovien               | (x)   | -                       |
| M 32      | -    | Bourguignon 2                            | 551,4/250,35/420  | F-25/1064    | Argovien               | -     | -                       |
| M 33      | -    | Porrentruy/Le Banné                      | 572,6/250,9/400   | JU/1065      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 34      | -    | Porrentruy/Craz d'Hermont                | 574,3/251,75/470  | JU/1065      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 35      | 114  | Alle/Les Aiges, Pré-au-Prince, Noir-Bols | 576,4/251,75/470  | JU/1065      | Kimméridgien           | xA    | -                       |
| M 36      | -    | Mlécourt/carrière                        | 580,7/253,55/520  | JU/1065      | Kimméridgien           | -     | -                       |
| M 37      | -    | Sondersdorf/points 570-A et B            | 592,95/259,43/570 | F-68/1066    | Rauracien              | x     | E. Jagher               |
| M 38      | -    | Sondersdorf/Lindenfeld                   | 582,2/259,4/490   | F-68/1066    | Rauracien              | x     | E. Jagher               |
| M 39      | -    | Bendorf/Schützenwald                     | 589,25/259,3/570  | F-68/1066    | Oxfordien              | -     | -                       |

Fig. 56. Coordonnées des affleurements prospectés.

| n°    | type | commune/lieu-dit                    | coordonnées       | localisation | étege géologique       | silex | provenance échantillon |
|-------|------|-------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------|-------|------------------------|
| M 40  | 135  | Bendorf/Kohlberg                    | 588,258,5/580     | F-68/1066    | Séquanien              | x     | -                      |
| M 41  | -    | Oberlär/Village                     | 584,7/256,35/540  | F-68/1065    | Rauracien              | x     | -                      |
| M 42  | -    | Levoncourt/aire de Modmont          | 583,255,6/480     | F-68/1065    | Séquanien+Kimmeridgien | x     | -                      |
| M 43  | -    | Oberlär/Sennwald                    | 585,05/255,75/510 | F-68/1065    | Rauracien              | x     | E. Jagher              |
| M 44  | -    | Oberlär/point 638                   | 584,7/255,68/560  | F-68/1065    | Rauracien              | x     | E. Jagher              |
| M 45  | -    | Ligsdorf/Ferme des Ebourettes       | 584,88/254,73     | F-68/1065    | Rauracien              | x     | E. Jagher              |
| M 46  | -    | Bendorf/moulin                      | 586,85/258,65/500 | F-68/1066    | Oxfordien              | x     | -                      |
| M 47  | 155  | Ligsdorf/Bois du Glaserberg         | 590,55/257,33/720 | F-68/1066    | Rauracien              | x     | E. Jagher              |
| M 48  | -    | Kiffis/Sägemühle                    | 592,7/254,25/490  | BL/1066      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 49  | -    | Kiffis/Hammerschmiede               | 593,15/253,95/480 | BL/1066      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 50  | -    | Lucelle/Stockweid                   | 583,35/253/630    | F-68/1066    | Rauracien              | x     | E. Jagher              |
| M 51  | 142  | Pleigne/Löwenburg (mine)            | 591,55/254,2/550  | JU/1088      | Kimmeridgien           | xA    | -                      |
| M 52  | -    | Cornol/Sur Coaudret                 | 578,3/249,95/610  | JU/1085      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 53  | -    | Bourignon/Le Moulin                 | 585,15/250,7/620  | JU/1086      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 54  | -    | Mettenberg/ancienne carrière        | 599,7/250/780     | JU/1066      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 55  | -    | Kleinlützel/alter Steinbruch        | 596,55/253,1/450  | SO/1066      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 56  | 154  | Ettingen/Grundmatt Steinbruch       | 607,16/256,3/460  | BL/1087      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 57  | -    | Ettingen/Hollen                     | 608,1/258,05/420  | BL/1067      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 58  | -    | Blauen/Räben                        | 607/255,4         | BL/1087      | Séquanien              | x     | J. Sedlmeier           |
| M 59  | -    | Nenzlingen/Chohholz                 | 609,25/254,65/340 | BL/1067      | Rauracien+Séquanien    | -     | -                      |
| M 60  | -    | Duggingen/Muggenberg                | 612,45/256,2/310  | BL/1067      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 61  | -    | Himmelried/Rutenen                  | 611,8/253,4/620   | SO/1067      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 62  | -    | Himmelried/Vorder Graben            | 611,9/251,8/550   | SO/1067      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 63  | -    | Hochwald 3/Glasröti                 | 616,15/256,75/650 | BL/1067      | Séquanien              | A?    | -                      |
| M 64  | -    | Hochwald 4/Glasröti                 | 616,05/256,7/680  | BL/1067      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 65  | -    | Lupsingen 1/Eichli                  | 619,7/254,8/510   | BL/1067      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 66  | -    | Lupsingen 2/Chleckenberg            | 619,85/254,7/540  | BL/1067      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 67  | -    | Lupsingen 3/Chleckenberg            | 619,45/254,5/530  | BL/1067      | Séquanien              | (A)   | -                      |
| M 68  | -    | Büren/Sternenberg                   | 617,95/256,7/480  | SO/1067      | Oxfordien              | x     | J. Sedlmeier           |
| M 69  | -    | Seewen 2/Zelgli                     | 617,1/254,2/600   | BL/1067      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 70  | -    | Seewen 3/Zelgli                     | 617,05/254,1/600  | BL/1067      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 71  | -    | Seewen 4/Banholz                    | 616,8/255,15/620  | BL/1067      | Rauracien              | -     | -                      |
| M 72  | -    | Gempen 1/N; Baholien-point 694      | 615,9/257,7/694   | SO/1067      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 73  | -    | Gempen 2/N; Baholien                | 615,8/257,65/690  | SO/1067      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 74  | -    | Reigoldswil 1/Lucheren              | 618,2/251,35/630  | BL/1087      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 75  | -    | Nuglar/Huebmat                      | 619/257,95        | BL/1067      | Séquanien              | x     | K. Rudin               |
| M 76  | -    | Hersberg 1/Schnard                  | 626,3/258,75/590  | BL/1068      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 77  | -    | Hersberg 4/Schnardchöpfli           | 626,65/259,65/630 | BL/1088      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 78  | -    | Hersberg 5/Schnard                  | 626,8/259,85/600  | BL/1066      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 79  | -    | Hersberg 6/Schnard                  | 626,4/259,9/550   | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 80  | -    | Liestal/Windeteholden               | 624-625/259,3/260 | BL/1068      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 81  | -    | Ittingen 1/Limpberg                 | 626,9/258,65/470  | BL/1068      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 82  | -    | Ittingen 2/Limpberg                 | 626,8/258,3/440   | BL/1068      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 83  | -    | Ittingen 3/Limpberg-Mergelgrube     | 626,7/258,2/450   | BL/1068      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 84  | 146  | Dielsdorf/Steinbruch                | 675,85/259,8/540  | ZH/1071      | Kimmeridgien           | x     | -                      |
| M 85  | 146  | Otelfingen/Weiherboden (Lägern 1)   | 671,7/259,2/650   | ZH/1070      | Kimmeridgien           | xA    | -                      |
| M 86  | 146  | Otelfingen/Weiherboden (Lägern 2)   | 673,6/259/700     | ZH/1070      | Kimmeridgien           | xA    | -                      |
| M 87  | -    | Frick/Staflieg                      | 647/254/620       | AG/1069      | Oxfordien              | (x)   | -                      |
| M 88  | -    | Oberdiegten 5/Dorf                  | 628,15/250,5/510  | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 89  | -    | Oberdiegten 2/Oberer Gemeinweid     | 627,2/249,85/650  | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 90  | -    | Wildenstein 1/Weid                  | 623,4/253,8/550   | BL/1088      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 91  | -    | Wildenstein/Unggelen                | 622,1/254,1/520   | BL/1086      | Séquanien              | A     | E. Schmutz             |
| M 92  | -    | Wildenstein 2/Weid                  | 623,4/253,7/500   | BL/1088      | Séquanien              | A     | -                      |
| M 93  | -    | Wildenstein 3/Arnhof Eichbüchel     | 622,4/253/510     | BL/1088      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 94  | 504  | Lampenberg 1/Stälzler               | 623,55/253,4/510  | BL/1088      | Séquanien              | xA    | -                      |
| M 95  | -    | Bennwil 1/Hornet                    | 626,08/249,53/660 | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 96  | -    | Bennwil 2/Geissfluh                 | 626,25/249,55/720 | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 97  | -    | Lampenberg 10/Nüechter              | 624,5/253,1/560   | BL/1088      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 98  | -    | Lampenberg 12/Nüechter              | 624,65/253,2/550  | BL/1088      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 99  | -    | Lampenberg 13/Gampelen              | 624,5/253,4/530   | BL/1088      | Oxfordien              | -     | -                      |
| M 100 | -    | Eptingen 1/Reien                    | 626,75/248,63/720 | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 101 | -    | Eptingen 2/Reien                    | 626,63/248,75/740 | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 102 | -    | Niederdorf 1/Zwischenfluh           | 623,75/251,35/500 | BL/1088      | Oxfordien              | x     | -                      |
| M 103 | -    | Niederdorf 2/Sidenhof               | 623,55/251,35/540 | BL/1088      | Séquanien              | x     | -                      |
| M 104 | -    | Ziefen 1/Junkholz                   | 620,35/252,05/600 | BL/1088      | Kimmeridgien           | -     | -                      |
| M 105 | -    | Ziefen 2/Chotmatt                   | 620,05/252,05/593 | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 106 | -    | Ziefen 4/Grche                      | 620,55/253,3/480  | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 107 | -    | Arboldswil 1/Winzgeren              | 621,6/252,1/500   | BL/1088      | Oxfordien              | -     | -                      |
| M 108 | -    | Ziefen 5/Ruine Gutenfels            | 621,75/252,95/460 | BL/1088      | Séquanien              | (x)   | -                      |
| M 109 | -    | Arboldswil 8/Geren                  | 620,8/252,1/660   | BL/1086      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 110 | -    | Arboldswil 10/Sülsrain              | 621,6/252,5/470   | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 111 | -    | Arboldswil 9/Junkholz               | 620,6/252,05/570  | BL/1088      | Kimmeridgien           | -     | -                      |
| M 112 | -    | Arboldswil 3/Mülle (ARA Kläranlage) | 621,7/251,8/520   | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 113 | -    | Laufen/Schachteln                   | 604-605/253/410   | BL/1087      | Kimmeridgien           | -     | -                      |
| M 114 | -    | Laufen 2/Uf Geren                   | 604,3/251,3/360   | BL/1087      | Kimmeridgien           | -     | -                      |
| M 115 | -    | Börschwil/Wiler (Steinbruch)        | 602,8/250,1/360   | BL/1087      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 116 | -    | Liesberg/Steinbruch Müller          | 600,4/250,3/380   | BL/1088      | Séquanien              | -     | -                      |
| M 117 | -    | Liesberg/Steinbruch Andli           | 598,8/250,1/380   | BL/1086      | Rauracien              | (x)   | -                      |
| M 118 | -    | Délemont/Grand Bruncheal            | 586,55/248,03/870 | JU/1086      | Oxfordien              | -     | -                      |
| M 119 | -    | Délemont/La Stockweid               | 588,9/247,6/880   | JU/1086      | Oxfordien              | x     | -                      |
| M 120 | -    | Bressaucourt/Côte de Châté 1        | 589,3/247,75/770  | JU/1085      | Oxfordien+Kimmeridgien | -     | -                      |

Fig. 56. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°    | type | commune/lieu-dit                     | coordonnées        | localisation | étage géologique       | sillex | provenance échantillon |
|-------|------|--------------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|--------|------------------------|
| M 121 | -    | Bressaucourt/Côte de Chê 2           | 570,7/247,9/800    | JU/1085      | Oxfordien+Kimméridgien | -      | -                      |
| M 122 | -    | Bressaucourt/Pré Guenin              | 588,75/247,95/600  | JU/1085      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 123 | -    | Chevenez/Combe de Varu               | 567,2/246,8/500    | JU/1085      | Séquanien+Kimméridgien | -      | -                      |
| M 124 | -    | Reclère/Tauré                        | 562,3/247,3/570    | JU/1084      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 125 | -    | Reclère/Les Vermes                   | 560,55/245,9/620   | JU/1084      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 126 | -    | Reclère/grotte                       | 560,4/245,5/600    | JU/1084      | Oxfordien              | x      | E. Gligendet           |
| M 127 | -    | Reclère/fronière est                 | 560,6/245,1/580    | JU/1084      | Oxfordien+Kimméridgien | (x)    | -                      |
| M 128 | -    | Montmelon/Seleute-sur la Croix       | 577,2/246,9/780    | JU/1085      | Oxfordien+Rauracien    | -      | -                      |
| M 129 | -    | Montmelon/Plainmont de Monnat        | 577,5/247,15/810   | JU/1085      | Oxfordien+Rauracien    | -      | -                      |
| M 130 | -    | Saint-Ursanne/carrière               | 579,6/246,85/500   | JU/1085      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 131 | -    | Asuel/La Caquerelle                  | 583,05/247,2/840   | JU/1085      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 132 | 248  | Montmelon/Mont Russellin             | 561,6/244,5/800    | JU/1085      | Oxfordien              | x      | -                      |
| M 133 | 137  | Develier/ancienne carrière nord      | -                  | JU/1086      | Kimméridgien           | x      | M. Rothpletz           |
| M 134 | -    | Bretzwil 11/Dietelmattell            | 614,75/251,05/760  | BL/1087      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 135 | -    | Bretzwil 12/Dietelmattell            | 614,5/252,1/790    | BL/1087      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 136 | -    | Fehren/Müllmatt, aller Steinbruch    | 611,4/249,9/580    | BL/1087      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 137 | -    | Bretzwil 2/Riedbergboden             | 615,9/248,18/950   | BL/1087      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 138 | -    | Bretzwil 3/Riedbergboden             | 616,1/248,2/900    | BL/1087      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 139 | -    | Lauwil 4/Bogental                    | 616,08/246,7/810   | BL/1087      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 140 | -    | Mellingen 3/Horüti                   | 611,55/247,4/840   | SO/1087      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 141 | -    | Mellingen 4/Horüti                   | 610,85/247,23/870  | SO/1087      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 142 | -    | Mellingen 5/Horüti                   | 610,25/247,1/850   | SO/1087      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 143 | -    | Beinwil 4/Neuhüsli                   | 613,8/248/720      | SO/1087      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 144 | -    | Beinwil 5/Neuhüsli                   | 613,85/245,9/670   | SO/1087      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 145 | -    | Waldenburg 1/Chapf                   | 623,55/247,6/630   | BL/1088      | Oxfordien              | -      | -                      |
| M 146 | -    | Waldenburg 2/Chapf                   | 623,55/247,65/620  | BL/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 147 | -    | Waldenburg 3/Chapf                   | 623,9/247,75/720   | BL/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 148 | -    | Waldenburg 5/Fuchsloch               | 622,45/247,43/760  | BL/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 149 | -    | Waldenburg 6/Brocheri Flue           | 622,4/247,55/740   | BL/1088      | Oxfordien              | -      | -                      |
| M 150 | -    | Waldenburg 7/Brocheri Flue           | 622,1/247,55/770   | BL/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 151 | -    | Schönenwerd 1/Neuburnhof             | 643,6/247,18/480   | SO/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 152 | 102  | Otten/Chalkhofen                     | 633,5/244,5/470    | SO/1088      | Séquanien              | x/A    | -                      |
| M 153 | -    | Hägendorf/Eichholzli                 | 628,2/244/770      | SO/1088      | Oxfordien+ Séquanien   | -      | -                      |
| M 154 | -    | Hägendorf/Tüfelschlucht 1            | 629/243,1/580      | SO/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 155 | -    | Hägendorf/Tüfelschlucht 2            | 630/243,8/590      | SO/1088      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 156 | 311  | Oberbuchsiten-Egerkingen 1/Vorberg   | 625,7/241,28/480   | SO/1108      | Séquanien              | x      | -                      |
| M 157 | 311  | Oberbuchsiten-Egerkingen 2/Vorberg   | 625,93/241,25/500  | SO/1108      | Séquanien              | x      | -                      |
| M 158 | -    | Oberbuchsiten 2/Halden               | 625,3/240,98/500   | SO/1108      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 159 | 311  | Oberbuchsiten 1/Halden Steinbruch    | 625,2/240,95/520   | SO/1108      | Séquanien              | x      | -                      |
| M 160 | -    | Otten/Säli                           | 636,4/242,85/660   | SO/1088      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 161 | 101  | Wangen bei Otten/Steinbruch          | 634/242,6/600      | SO/1088      | Kimméridgien           | x      | -                      |
| M 162 | -    | Aarburg/Born                         | 634-635/241,5      | SO/1108      | Kimméridgien           | x      | J. Sedlmeier           |
| M 163 | -    | Courrendlin/carrière                 | 595,4/242,2/480    | JU/1086      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 164 | -    | Moutier/cluse 1=Droit du Crœux       | 565,7/237,1/515    | BE/1108      | Argovien/Kimméridgien  | (x)    | -                      |
| M 165 | -    | Raimex de Crémieux                   | 600,9/238,45/1100  | BE/1108      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 166 | -    | Moutier/cluse 2 point 506            | 595,63/237,85/506  | BE/1108      | Argovien/Kimméridgien  | -      | -                      |
| M 167 | -    | Gorges du Pichoux                    | 584,03/238,85/700  | JU/1106      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 168 | -    | Saignelégier/Sur le Crâtan           | 567,3/233,4/990    | JU/1104      | Rauracien              | -      | -                      |
| M 169 | -    | Muriaux/Combate Gerine               | 685,6/232,15/950   | JU/1104      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 170 | -    | Les Embols/Les Chenavères            | 567,3/231,23/980   | JU/1104      | Argovien/Séquanien     | -      | -                      |
| M 171 | -    | Court/Cluse                          | 593,35/234,65/820  | JU/1108      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 172 | -    | Gänsbrunnen/Weissenstein point 1159  | 605/233,7/1180     | SO/1107      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 173 | -    | Hinterweissenstein 2                 | 605/233,3/1300     | SO/1107      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 174 | -    | Hinterweissenstein 1                 | 603/233/1200       | SO/1107      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 175 | -    | Gänsbrunnen/Steinbruch               | 602,2/234,8/720    | SO/1106      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 176 | -    | Rüschgraben/tunnel                   | 601,95/233,7/920   | SO/1106      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 177 | -    | Gänsbrunnen/ruisseau                 | 601,2/234,2/840    | SO/1106      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 178 | -    | Hasenmatt                            | 600,9/232,3/1310   | SO/1108      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 179 | -    | Untergrenchenberg 2                  | 596,7/230,85/1360  | SO/1108      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 180 | -    | Untergrenchenberg 1                  | 595,8/230,25/1300  | SO/1106      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 181 | -    | Firnviller 2=Péry/Le Bambois         | 588,8/226,8/800    | BE/1126      | Malm                   | -      | -                      |
| M 182 | -    | Saint-Imier/route Mont Crosin        | 588,92/225,05/1090 | BE/1125      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 183 | -    | Nods/Les Roches                      | 572,4/220,75/1550  | BE/1125      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 184 | -    | Rondchâtel/route de Firnviller       | 585,75/224,55/580  | BE/1126      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 185 | -    | Firnviller 1/Malewagwald             | 585,3/223/500      | BE/1126      | Malm                   | -      | -                      |
| M 186 | -    | Les Bois/La Caserne                  | 556,55/223,1/990   | JU/1124      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 187 | -    | La Ferrière/Crêt de la Borne         | 556,3/220,05/1070  | BE/1124      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 188 | -    | Corgémont/Pont des Anabaptistes      | 577,18/223,8/1150  | BE/1125      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 189 | -    | La Chaux de Fonds/haut de la Cibourg | 557,85/219,1/1030  | NE/1124      | Kimméridgien           | (x)    | -                      |
| M 190 | -    | La Chaux de Fonds/Le chemin blanc    | 555,45/218,45/1010 | NE/1124      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 191 | -    | Petit Savagnier 1                    | 562,5/210,5/730    | NE/1144      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 192 | -    | Petit Savagnier 2                    | 564/213,4/900      | NE/1144      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 193 | -    | Chauxmont 2                          | 564,4/209/1087     | NE/1144      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 194 | -    | La Vue des Alpes                     | 556,2/214,2/1270   | NE/1144      | Séquanien              | -      | -                      |
| M 195 | -    | Villera le Lac/stade                 | 541,95/212,35/760  | F-25/1143    | Purbeckien             | -      | -                      |
| M 196 | -    | Chauxmont 1                          | 562/207/800        | NE/1144      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 197 | -    | Val-de-Travers 1=Rochefort/La Saugie | 552,2/202,5/650    | NE/1164      | Purbeckien             | -      | -                      |
| M 198 | -    | Saint-Sulpice 1                      | 533,9/188,05/820   | NE/1163      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 199 | -    | Buttes/La Vaux 8                     | 508,8/192,45/1270  | NE/1163      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 200 | -    | Buttes/La Vaux 7                     | 536,1/191,85/1250  | NE/1163      | Kimméridgien           | -      | -                      |
| M 201 | -    | Buttes/Noirvaux 1                    | 529,95/190,8/860   | NE/1162      | Kimméridgien           | -      | -                      |

Fig. 56. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°    | type | commune/lieu-dit                       | coordonnées        | localisation | étage géologique         | silic | provenance échantillon |
|-------|------|----------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|-------|------------------------|
| M 202 | -    | Buttes/La Vaux 1                       | 537,7/191,9/1240   | NE/1183      | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 203 | -    | Buttes/Noirvaux 2                      | 529,4/190,45/920   | NE/1182      | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 204 | -    | Champagne/Saint-Maurice 1              | 540,2/187,95/580   | VD/1183      | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 205 | -    | Stockhorn 1                            | 607,25/170,3/1710  | BE/1207      | Malm                     | -     | -                      |
| M 206 | 108  | Albeuve/Carrière de Neirivue           | 589,77/152,2/1050  | FR/1245      | Kimméridgien             | x     | -                      |
| M 207 | -    | Collonges/Les Etioffets 1              | 501,5/109,8/800    | GE/1301      | Kimméridgien             | x     | -                      |
| M 208 | -    | Collonges/Les Etioffets 2              | 501,7/110,2/1000   | GE/1301      | Kimméridgien             | x     | -                      |
| M 209 | -    | Saint-Germain en Varesse/ac d'Armaillé | -                  | F-01/3431 OT | Kimméridgien             | x     | A. Masson              |
| M 210 | 343  | Culoz                                  | -                  | F-01/3331 OT | Kimméridgien             | x     | R. Vilain              |
| M 211 | -    | Vauluse                                | 872,2/162,4/650    | F-39/3327 OT | Oxfordien                | -     | -                      |
| M 212 | -    | Vesclès/Pré de Rupt                    | 852,6/2157,1       | F-39/3227 OT | Séquanien                | -     | SRA de Besançon        |
| M 213 | -    | Villeneuve les Chamots                 | -                  | F-39/3227 OT | Oxfordien                | x     | A. Masson              |
| M 214 | -    | Arintod/route de Dessia                | 844,4/158,9/580    | F-39/3227 OT | Rauracien                | (x)   | -                      |
| M 215 | -    | Arintod/route de Camion 2              | 849,4/159,1/560    | F-39/3227 OT | Séquanien                | -     | -                      |
| M 216 | -    | Clessé/Germolles 1                     | 790,6/159,3/220    | F-71/30280   | Argovien/Rauracien       | A?    | -                      |
| M 217 | -    | Clessé/Germolles 2                     | 791/159,7/230      | F-71/30280   | Argovien/Rauracien       | x     | -                      |
| M 218 | -    | Loisia/Biolet 1                        | 840,7/2188,3/380   | F-39/3227 OT | Oxfordien                | -     | -                      |
| M 219 | -    | Loisia/Biolet 2                        | 842/2170,5/480     | F-39/3227 OT | Oxfordien                | -     | -                      |
| M 220 | -    | Fort du Plasne/Cressonnière 2          | 878,95/2187,3/890  | F-25/3326E   | Purbéckien               | -     | -                      |
| M 221 | -    | Le Solliat/route du Couvert 1          | 506,85/164,75/1190 | F-25/1221    | Rauracien                | -     | -                      |
| M 222 | -    | Le Solliat/route du Couvert 2          | 507,2/166,7/1350   | F-25/1221    | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 223 | -    | Moulha/Pré Lorrain                     | 832,8/186,6/1030   | F-25/3426 OT | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 224 | -    | Illy/route de Ménétrux                 | 869,1/186/750      | F-39/3327 ET | Séquanien                | -     | -                      |
| M 225 | -    | Le Frasnois/Chevrotaine                | 872,7/2188,9/790   | F-39/3326O   | Portlandien + Purbéckien | (x)   | -                      |
| M 226 | -    | Chatelneuf/Le Vaudouix 2               | 873,7/2183,8/690   | F-39/3326O   | Argovien                 | -     | -                      |
| M 227 | -    | Chatelneuf/Le Vaudouix 1               | 873,65/2193,1/740  | F-39/3326O   | Argovien                 | -     | -                      |
| M 228 | -    | Doucet/carières                        | 863,55/2190,1/530  | F-39/3326O   | Rauracien                | (x)   | -                      |
| M 229 | 249  | Mesnay/La Roche Maudru                 | -                  | F-39/3325O   | Oxfordien                | x     | A. Masson              |
| M 230 | -    | Dournon                                | 877/222/850        | F-39/3325O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 231 | -    | Bersallin/Malvoisin                    | 847,15/210,37      | F-39/3225E   | Rauracien                | -     | SRA de Besançon        |
| M 232 | -    | Arc sous Montenoit/Baraque             | 880,15/2221,2/680  | F-25/3325E   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 233 | 253  | Villeneuve d'Amont                     | -                  | F-25/3325O   | Argovien                 | x     | A. Masson              |
| M 234 | -    | Croix des Uelers/La Vrène              | 904,3/2227,8/630   | F-25/3425E   | Rauracien                | -     | SRA de Besançon        |
| M 235 | -    | Port Lesnay/Grange Panier              | 864,4/2226,1/260   | F-39/3324O   | Kimméridgien             | -     | SRA de Besançon        |
| M 236 | -    | Ville du Pont 1                        | 915/2230,9/780     | F-25/3524O   | Purbéckien               | -     | -                      |
| M 237 | -    | Ville du Pont 3                        | 915,55/2230,6/900  | F-25/3524O   | Purbéckien               | -     | -                      |
| M 238 | -    | Arc Sous Clon                          | 907,05/2234,4/860  | F-25/3424E   | Kimméridgien             | -     | -                      |
| M 239 | -    | Monteu/ancienne carrière               | 826,35/2236,3/660  | F-25/3524O   | Portlandien              | -     | -                      |
| M 240 | -    | Apremont/Esmoulin                      | 844/2271,5/650     | F-70/3222O   | Portlandien              | (x)   | Chr. Cupillard         |
| M 241 | -    | Fertans/D473-2                         | 863,3/2235,3/500   | F-25/3324E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 242 | -    | Fertans/D473-1                         | 863,2/2236/450     | F-25/3324E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 243 | -    | Cléron/chemin de la Source             | 882,95/2238,1/430  | F-25/3324E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 244 | -    | Champvans                              | 835,7/2238,5/230   | F-39/3224O   | Kimméridgien             | (x)   | -                      |
| M 245 | -    | Jouhe                                  | 840,6/242,9/220    | F-39/3224O   | Malm                     | -     | -                      |
| M 246 | -    | Mouchard/RN 83                         | 864,4/2226/260     | F-39/3324O   | Kimméridgien             | (x)   | -                      |
| M 247 | -    | Rurey/chemin de Boillon                | 872,11/2239,9/400  | F-25/3324E   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 248 | -    | Byans sur Doubs 3                      | 864,7/2237,8/300   | F-25/3324O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 249 | -    | Archelange/village                     | 840/2243,4/250     | F-39/3224O   | Rauracien + Séquanien    | -     | SRA de Besançon        |
| M 250 | -    | Archelange                             | 840,9/243,1/260    | F-39/3224O   | Oxfordien + Kimméridgien | (x)   | -                      |
| M 251 | -    | Amange-Audelange 1                     | 843,9/243,6/220    | F-39/3224O   | Oxfordien + Kimméridgien | x     | -                      |
| M 252 | -    | Epeugney/Sur le Mont                   | 866,3/2241,7/520   | F-25/3323E   | Oxfordien                | (x)   | Chr. Cupillard         |
| M 253 | -    | Montrond la Château/La Vaivre          | 882,7/2243,6/480   | F-25/3324E   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 254 | -    | Foucheras/D112                         | 887,4/2246,1/570   | F-25/3424O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 255 | 247  | Saint-Vit/Bois d'Ambre 1               | 863,7/2247,4/220   | F-25/3323O   | Argovien                 | x     | -                      |
| M 256 | 247  | Saint-Vit/Bois d'Ambre 2               | 864,1/2247,6/220   | F-25/3323O   | Argovien                 | x     | -                      |
| M 257 | -    | La Vèze 2/Bois de la Croûte            | 882,5/2252,9/430   | F-25/3323E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 258 | -    | Marchaux/La Citadelle                  | -                  | F-25/3323E   | Argovien                 | x     | Chr. Cupillard         |
| M 259 | 807  | Mémrolles/Les Gratteris (Gros Foyard)  | 888,3/2250/460     | F-25/3423O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 260 | -    | Maiche 3                               | 838,55/2264,4/680  | F-25/3523E   | Rauracien                | -     | -                      |
| M 261 | -    | Maiche 2                               | 838,9/2263,8/710   | F-25/3523E   | Rauracien                | x     | -                      |
| M 262 | -    | Nancray/Les Chênes                     | 889,31/2256,25/410 | F-25/3423O   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 263 | -    | Nancray/Part du Russey                 | 889,45/2258,2/400  | F-25/3423O   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 264 | -    | Glemondans/Revers du Gros Charme 1     | 898,3/2258,5/410   | F-25/3423O   | Argovien                 | A     | -                      |
| M 265 | -    | Glemondans/Revers du Gros Charme 2     | 898,45/2258,4/430  | F-25/3423O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 266 | -    | Glemondans/Vullorbe                    | 897,4/2259,1/420   | F-25/3423O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 267 | -    | Vauchamp/Les Côtes                     | 896,3/2260,3/410   | F-25/3423O   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 268 | -    | Rerdévillers/Sur la Côte               | 916,65/2264,7/600  | F-25/3523O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 269 | -    | Vallevans/Carrière du Nézoix           | 914,9/2262,4/630   | F-25/3523O   | Rauracien                | -     | -                      |
| M 270 | 246  | Sencey le Long/Bois des Épesses        | 923,05/2264,7/550  | F-25/3523O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 271 | -    | Champville/La Vernois                  | 895,8/2280,4/410   | F-25/3423O   | Argovien                 | -     | SRA de Besançon        |
| M 272 | -    | Virey/Les Châtots                      | 857,45/2286,2/280  | F-70/3222E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 273 | -    | Choye/carrefour Charcenne-Gy-Bonib.    | 859/2270/220       | F-70/3322O   | Portlandien              | (x)   | -                      |
| M 274 | -    | Rioz/route de Trésilly                 | 881,5/2276,9/250   | F-70/3322E   | Rauracien                | (x)   | -                      |
| M 275 | -    | Frétiqney/Combe de Saussels            | 872,1/2279,5/290   | F-70/3322E   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 276 | -    | Esprels/La Mont                        | 903,2/288,5/310    | F-25/3421O   | Argovien                 | (x)   | -                      |
| M 277 | -    | Frotey les Lurex 1                     | 917/2304,5         | F-70/3521O   | Argovien                 | A     | SRA de Besançon        |
| M 278 | -    | Rupt sur Saône                         | 869/2300,3         | F-70/3321E   | Rauracien                | -     | SRA de Besançon        |
| M 279 | -    | Lavigney 1                             | 861/2307,2/250     | F-70/3320O   | Rauracien                | (x)   | SRA de Besançon        |
| M 280 | -    | Lavigney 2                             | 881,67/2308,7/260  | F-70/3320O   | Rauracien                | (x)   | SRA de Besançon        |

x présence de silicification; (x) indices de silicification; A pièce archéologique

Fig. 56. Coordonnées des affleurements prospectés (suite et fin).



## Description des silicifications

### Albeuve/Carrière de Neirivue M206

Coordonnées: 569,77/152,20/1050

Type de gisement: carrière et falaise; en place

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10BG6/1 (gris-bleu)

- aspect: homogène, opaque, mat; parfois éclat gras au centre

- cortex: calcaire, de 1 à 5 cm d'épaisseur, se détachant bien de l'encaissant

- forme: nodules réguliers à centre souvent calcaire

- taille maximale: 30 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: < 1 %

· forme: classe 1

· taille: 50 à 80 µ

· nature: radiolaires

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: MAUVE 1921

Correspondance archéologique: 108 (p. 144/7)

Occurrences archéologiques: sites moitié sud du Plateau suisse.

Le centre des nodules est souvent calcaire, ce qui les rend peu propres à la taille. À l'état remanié, on le retrouve souvent dans les moraines de la moitié sud du Plateau suisse.

### Alle/Le Alges, Pré-au-Prince, Noir-Bois M35

Coordonnées: 576,40/251,75/470

Type de gisement: fouille autoroute; exploitation néolithique; en place

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10R4/2 (rouge-gris); 10YR7/4 (jaune orange terre); 2,5Y6/2 (jaune-gris); 7,5YR5/6 (brun vif)

- aspect: homogène ou hétérogène, opaque, mat; parfois zoné

- cortex: mince ou épais (jusqu'à 5 mm), calcaire ou siliceux, parfois imprégné d'oxydes de fer

- forme: nodules aplatis

- taille maximale: 30x20 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 10 %

· forme: classes 1 et 2

· taille: variable, jusqu'à 1 cm

· nature: fragments de mollusques, d'algues, d'échinodermes; spicules de spongiaires, coraux solitaires et coloniaux, foraminifères (textularidés); pelloïdes surtout localisés dans les bioturbations, rares oolites

- structures: bioturbations; les gros fragments de bivalves ont souvent donné lieu à des cristallisations de quartz automorphes (niveaux d'eau)

Conclusion: milieu marin intertidal (bas de plage)

Bibliographie: AFFOLTER 1999

Correspondance archéologique: 114 (p. 141/4)

Occurrences archéologiques: tous les sites d'Alle; Hauterive/Champverres; La Longeville/Courbebie; Le Locle/Col-des-Roches; Neuchâtel/Monruz; Nidau/BKW; Ranchot/Abri des Cabônes; Saint-Ursanne/Les Gripons; Twann/Bahnhof; Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

Les nodules de petite taille sont mieux silicifiés que les gros.

### Apremont/Esmoullins M240

Échantillon récolté par Chr. Cupillard

Coordonnées: 844,00/2271,5/650

Type de gisement: ?

Étage géologique: Portlandien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5YR7/3 (orange rouge pâle); 5Y6/4 (jaune olive)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: roulé, épaisseur environ 1 mm, limite floue vers le silex

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: boundstone

- éléments figurés

· quantité: (100 %)

· forme: (non usée)

· taille: 200 µ (5 mm)

· nature: spongiaires à squelettes trapus, oxydes de fer rouges, gastéropodes endolithes

- structures: (biologiques)

Conclusion: colonies de spongiaires

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Ce matériau se débite mal et s'use très vite.

### Bendorf/Kohlberg M40

Coordonnées: 588,00/258,60

Type de gisement: carrière et sommet de colline; en place

Étage géologique: Séquanien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 (blanc porcelaine); 2,5Y6/2 (jaune-gris); 5Y8/2 (gris clair)

- aspect: hétérogène, mat, semi-translucide; parfois zoné

- cortex: crayeux, < 1 mm, à limite nette avec l'encaissant

- forme: nodules réguliers

- taille maximale: 40 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 25 %

· forme: mélange classes 1 et 4

· taille: 200 µ à 4 mm

· nature: spicules de spongiaires, fragments de bivalves, petits coraux solitaires, algues, foraminifères (textularidés)

- structures: litage, bioturbations

Conclusion: milieu marin péricaréal calme (plate-forme interne)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 135 (p. 140/8)

Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur; Liestal/Altenberg; Muntelier/Dorf; Muntelier/Fischergässli; Muntelier/Strandweg; Rochefort/Cotancher

### Bendorf/moulin M46

Coordonnées: 586,85/258,65/500

Type de gisement: prairie; en place

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 à 5Y6/1 (blanc à gris)

- aspect: homogène, opaque, brillant; parfois zoné

- cortex: siliceux, très mince (< 0,5 mm)

- forme: nodules

- taille maximale: 40 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 10 %

· forme: classe 1

· taille: 40 µ et 400 µ

· nature: spicules grêles de spongiaires, rares fantômes de spicules d'échinodermes

- structures: -  
Conclusion: milieu marin périrécifal externe profond  
Bibliographie: -  
Correspondance archéologique: -  
Occurrences archéologiques: -

Beurnevésin/La Meitie

M24

Coordonnées: 577,70/259,50/450

Type de gisement: champs

Étage géologique: Séquanien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR8/4-1 (gris clair à gris-brun); 10YR6/8 (brun-jaune vil)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: mince, roulé

- forme: variable

- taille maximale: 5 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: < 1 %

· forme: classe 1

· taille: 50 µ

· nature: pyrite

- structures: bioturbations occasionnelles

Conclusion: milieu marin infratidal très calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Blauen/Räben

M58

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 607,00/256,40

Type de gisement: ?

Étage géologique: Séquanien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y8/3 à 5Y5/1 (jaune pâle à gris)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: épaisseur jusqu'à 5 mm, limite nette avec le silex

- forme: nodules

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

· quantité: 10 à 20 %

· forme: classes 1 et 2

· taille: jusqu'à 2 mm

· nature: spicules de spongiaires (monaxones et tetraxones), fragments de coelentérés, foraminifères (testularidés), rares oncoïdes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin périrécifal

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Bourguignon 2

M32

Coordonnées: (carte suisse) 551,40/250,35/430

Type de gisement: sol de forêt; en place

Étage géologique: Argovien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y6/1 (gris)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: désilicifié, limites nettes avec le silex

- forme: fragments de nodules

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

· quantité: 2 à 7 %

· forme: usée

· taille: 80 µ (3 mm)

· nature: spicules punctiformes de spongiaires, rares bivalves et entroques, indéterminés

- structures: -

Conclusion: milieu marin néritique

Bibliographie: KILIAN et DEECKE 1881-85

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Silicification incomplète, matériau s'usant rapidement.

Büren/Sternenberg

M68

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées: 617,95/256,70/480

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR8/4 à 7/4 (orange jaune clair à pâle); 2,5Y7/2 (jaune-gris)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif du silex à l'encaissant

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 5 %

· forme: classe 1

· taille: 50 à 150 µ (400 µ)

· nature: spicules de spongiaires (le plus souvent punctiformes, rares monaxones), radioles d'oursins, fragments de bivalves

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infralittoral

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Champvans

M244

Coordonnées: 835,70/2238,50/230

Type de gisement: talus de route; en place

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 (blanc)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: pas de cortex vrai

- forme: points siliceux

- taille maximale: 3x3x5 cm

Aspect microscopique

- texture: boundstone

- éléments figurés

· quantité: (100 %)

· forme: (non usée)

· taille: -

· nature: spicules de spongiaires allongés et punctiformes désordonnés

- structures: (biologiques)

Conclusion: milieu marin, colonie de spongiaires partiellement désorganisée

Bibliographie: CHAUVE 1975, p. 31

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

La silicification est peu poussée, et ce matériau est de piètre qualité.

Collonges/Les Etiolets 1 et 2

M207 et M208

Coordonnées: 501,50 à 501,70/109,80 à 110,20/800 à 1000

Type de gisement: falaise et éboulis; en place

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: +

#### Aspect macroscopique

- couleur: 5B3/1 (gris-bleu sombre)
- aspect: homogène, opaque, brillant
- cortex: pas de cortex vrai, passage progressif à l'encaissant
- forme: fragments de rognons plus ou moins réguliers, très tectonisés, faisant corps avec l'encaissant
- taille maximale: épaisseur 3 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 40 %
- forme: classe 1-2
- taille: jusqu'à 1 mm
- nature: intraclastes et aggrégats
- structures: microbréchiques

Conclusion: milieu marin, pied de talus continental

Bibliographie: E. JOKOWSKY et A. FAVRE 1913

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: Bossey/Abris de Veyrier

Très tectonisé, ce silex est difficilement taillable. De plus, le silex en place est en milieu de falaise et difficile d'accès. Ce niveau de silex a servi de repère à E. JOKOWSKY et A. FAVRE (1913) pour étudier la stratigraphie du Salève.

#### Courchavon/Chatelvouhay

M29

Coordonnées: 570,95/254,05/420

Type de gisement: carrière et éboulis de pente; en place

Étage géologique: Rauracien

Abondance: ++

#### Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 à 10YR7/2 (blanc porcelaine à orange jaune pâle)
- aspect: hétérogène, opaque, mat; parfois zoné
- cortex: crayeux, mince, à limites nettes
- forme: nodules aplatis
- taille maximale: longueur 30 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: 2 %
- forme: classe 1
- taille: 100 µ à 1,6 cm
- nature: algues (dasycladacées), fragments de bivalves et de gastéropodes, organismes sphériques entièrement recristallisés, indéterminés
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal supérieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 160

Occurrences archéologiques: (analyses en cours)

#### Courtemanche/Carrière Liniger

M26

Échantillon récolté par E. Jagher

Coordonnées: 571,25/258,40/470

Type de gisement: ancienne carrière

Étage géologique: Rauracien

Abondance: +

#### Aspect macroscopique

- couleur: 10Y8/1 (gris clair) à 10Y6/1 (gris)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat; zonation liée à des degrés différents de silicification
- cortex: progressif vers l'intérieur, à limite nette vers l'encaissant; blanc
- forme: nodules
- taille maximale: 10 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: < 1 %
- forme: classe 4
- taille: 80 µ

- nature: gravelles

- structures: absentes

Conclusion: probablement milieu marin infratidal

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Culoz

M210

Échantillon récolté par R. Vilain

Coordonnées: -

Type de gisement: -

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 (blanc)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat
- cortex: érayeux, graveleux, 2 mm d'épaisseur, limite nette avec le silex
- forme: nodules
- taille maximale: ? (échantillon épaisseur 2 cm, largeur 3 cm)

#### Aspect microscopique

- texture: packstone
- éléments figurés
- quantité: 30 %
- forme: classes 2 et 3
- taille: 100 µ à 1 cm
- nature: gravelles, fragments de bryozoaires, rares foraminifères et oxydes métalliques
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal supérieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 343 (p. 145/7)

Occurrences archéologiques: Genève/Saint-Gervais; La Longeville/Courbebief 3; Rances/Champ Vully Est

#### Dampierreux

M21

Coordonnées: 578,05/258,50/430

Type de gisement: champ labouré (silex et calcaire sous-jacents)

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: ++

#### Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/1-2 (orange jaune pâle à gris clair)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: épais, se détachant mal de l'encaissant
- forme: nodules
- taille maximale: 10 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 2 %
- forme:
- taille: 80 à 400 µ

- nature: petits fragments de colonies de spongiaires, spicules isolés de spongiaires occasionnels, rares fragments d'algues, cf. intraclastes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin circalittoral

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Develier/ancienne carrière nord

M133

Échantillon récolté par M. Rothpletz (transmis par J. Sedlmeier)

Coordonnées: ?

Type de gisement: éboulis

Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/1 (gris clair)
- aspect: homogène, translucide à opaque, mat
- cortex: très roulé



- forme: galets de petite taille (maximum 3 cm)  
 - taille maximale: 5 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 5 %  
 - forme: classe 4  
 - taille: 40 à 200 µ  
 - nature: filaments algaux, rares spicules de spongiaires, cristaux de dolomite, rares grains de quartz détritiques  
 - structures: -  
 Conclusion: milieu marin pélagique  
 Bibliographie: ROLLIER 1898  
 Correspondance archéologique: 137 (p. 141/6)  
 Occurrences archéologiques: Alle/Noir-Buis, Campaniforme

#### Epeugney/Sur le Mont M252

Échantillon récolté par Chr. Cupillard  
 Coordonnées: 880,30/2241,70/520  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Oxfordien  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: N9/0 à 5R7/1 (blanc à gris-rouge clair)  
 - aspect: homogène, opaque, mat  
 - cortex: roulé, épaisseur < 1 mm  
 - forme: boules?  
 - taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 - texture: boundstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: (100 %)  
 - forme: (non usée)  
 - taille:  
 - nature: coelentérés  
 - structures: (biologiques)  
 Conclusion: colonies de coelentérés (indéterminés), milieu marin  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -  
 Ce silex se débite difficilement. Il est très dur et a tendance à se réduire en poudre au lieu d'éclater sous les chocs.

#### Ettingen/Grundmatt Steinbruch M56

Coordonnées: 607,15/258,30/460  
 Type de gisement: carrière; en place  
 Étage géologique: Séquanien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y8/2 à 5Y6/1 (gris clair à gris); N9/0 (blanc)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat; zonation serrée presque toujours présente  
 - cortex: épais de 2 à 3 mm, à limites nettes avec le silex et avec l'encaissant  
 - forme: nodules aplatis  
 - taille maximale: 60×30×10 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1 à 5 %  
 - forme: classe 1  
 - taille: 200 µ  
 - nature: coelentérés, entroques, rares ooïdes et spicules de spongiaires tetraxones  
 - structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin périrécifal (plate-forme interne)  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 154  
 Occurrences archéologiques: Aesch/Dolmengrab

#### Frétingney/Combe de Saussis M275

Coordonnées: 872,10/2279,50/290

Type de gisement: sol de forêt; en place  
 Étage géologique: Argovien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y7/1 à 10YR7/6 (gris clair à brun-jaune vif)  
 - aspect: homogène, opaque, mat  
 - cortex: calcaire, épaisseur 2 à 3 mm, passage assez net au silex  
 - forme: nodules irréguliers à cœur calcaire  
 - taille maximale: 10 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 20 à 40 %  
 - forme: non usée  
 - taille: 70 µ  
 - nature: cristaux de dolomite, spicules de spongiaires (nombreux punctiformes et rares allongés), fragments charbonneux, petits éléments indéterminés  
 - structures: -  
 Conclusion: milieu marin infratidal  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -  
 La silicification très peu poussée rend ce matériau particulièrement sensible à l'usure.

#### Hersberg 4/Schnardchöpfli M77

Coordonnées: 626,65/259,65/630  
 Type de gisement: sommet de colline  
 Étage géologique: Séquanien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 5Y7/2 (gris clair); 5Y6/1 (gris); 2,5Y8/6 (jaune)  
 - aspect: homogène à hétérogène (alternance de zones durs et tendres), opaque, mat; parfois poreux  
 - cortex: usé, imprégné et encroûté par des oxydes de fer  
 - forme: nodules et fragments  
 - taille maximale: 20×20×15 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1 à 10 %  
 - forme: classe 1  
 - taille: 100 µ  
 - nature: spicules de spongiaires, intraclastes, éléments indéterminables  
 - structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin infratidal  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Kleinkems/Iselner Klotz M2

Échantillon récolté par L. Stetter  
 Coordonnées: -  
 Type de gisement: carrière et falaise; exploitation néolithique  
 Étage géologique: Kimméridgien  
 Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: N9/0 à 5PB6/1 (blanc à gris-bleu)  
 - aspect: homogène, opaque, mat; zonation serrée fréquente  
 - cortex: épais de 5 mm à 1 cm, à limites nettes des deux côtés  
 - forme: nodules  
 - taille maximale: 30×30×20 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1 à 5 %  
 - forme: classe 1  
 - taille: 100 µ  
 - nature: foraminifères (cf. *Verneuilina* sp.) spicules de spongiaires, rares radioles d'oursins

- structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin, limite domaines néritique et pélagique  
 Bibliographie: LAIS 1948; SCHMID 1974  
 Correspondance archéologique: 159 (p. 140/3)  
 Occurences archéologiques: sites alsaciens et de la Forêt-Noire;  
 Neuchâtel/Munru, Azilien; Schaffhausen/Schweizersbild;  
 Thayngen/Kesslerloch

# Lampenberg 1/Stälzler M94

Coordonnées: 623,55/253,40/510  
 Type de gisement: sommet de colline; exploitation néolithique;  
 en place  
 Étage géologique: Séquanien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y7/2 (jaune-gris)  
 - aspect: hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: variable, souvent épais, limite avec le silex pas toujours  
 franche, granuleux  
 - forme: nodules  
 - taille maximale: 50 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 5%  
 - forme: classes 3 et 4  
 - taille: 300 µ à 1,2 mm  
 - nature: oolides à centre calcaire, rares éléments allongés  
 (radioles d'oursins et spicules de spongiaires plus ou moins  
 oolithisés), foraminifères (textularidés, *Saracenaria* sp.)  
 - structures: absentes

Conclusion: milieu marin périrécifal (plate-forme interne)  
 Correspondance archéologique: 504 (p. 141/8)  
 Occurences archéologiques: Hauterive/Champréveyres, Magda-  
 lénien; Moosseedorf/Moosbühl; mine néolithique (voir p. 210-  
 212)  
 Ce matériau se débite bien et il est possible d'en extraire de  
 grandes pièces; sa résistance à l'usure est moyenne. On le  
 retrouve à l'état remanié à Itingen/Limpberg, Niederdorf/Arxhof,  
 Niederdorf 2, Wildenstein 3.

# La Vèze 2/Bois de la Croûte M257

Coordonnées: 882,50/2252,90/430  
 Type de gisement: sol de forêt et ruisseau artificiel; remanié  
 Étage géologique: Argovien  
 Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y8/2 (gris clair); 5Y5/1 (gris)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat  
 - cortex: passage progressif de l'encaissant au silex ou coquilles  
 silicifiées  
 - forme: fragments de bancs et macrofossiles  
 - taille maximale: 5 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 5 à 7%  
 - forme: fragmentée  
 - taille: 50 µ (1 à 5 mm)  
 - nature: fragments de charbons et de bivalves, matières orga-  
 niques, spicules punctiformes de spongiaires, oxydes de fer  
 - structures: -  
 Conclusion: milieu marin infratidal calme, Dogger ou Oxfordien  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurences archéologiques: -  
 La silicification est peu poussée, le matériau de piètre qualité.

# Liel-Schlengen/Schneckenberg M1

Coordonnées: 94,80/89,60/320  
 Type de gisement: forêt; gisement secondaire; exploitation

néolithique  
 Étage géologique: ?  
 Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 10YR8/2 (gris clair)  
 - aspect: hétérogène, opaque et mat; zonation large possible,  
 surtout sous le cortex  
 - cortex: très mince, calcaire, à limites nettes  
 - forme: nodules assez réguliers  
 - taille maximale: 30 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: wackestone à grainstone, le plus souvent packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 10 à 50%  
 - forme: classes 1 et 4  
 - taille: 80 µ à 7 mm  
 - nature: spicules de spongiaires monaxones et triaxones trapus,  
 entroques, foraminifères très abondants (*Choffatella* sp.,  
*Pseudocyclammina lituus*, *Valvulina* sp., *Palaeotextulariella*  
*crimica*, *Orbitolinidae*), corallaires, gravelles, grains de quartz  
 détritiques usés  
 - structures: granoclassement (à l'intérieur de chaque zone quand  
 il y a une zonation), figures de glissements  
 Conclusion: milieu marin de bord de plate-forme externe  
 Bibliographie: UNSER 1977  
 Correspondance archéologique: 313 (p. 140/1)  
 Occurences archéologiques: Alle/Noir-Bois, Campaniforme;  
 Hauterive/Champréveyres, Néolithique

# Ligsdorf/Bois du Glaserberg M47

Échantillon récolté par E. Jager  
 Coordonnées: 590,55/257,30/720  
 Type de gisement: carrière abandonnée et chemin  
 Étage géologique: Rauracien  
 Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: N9/0 (blanc)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide,  
 mat; zonation possible, irrégulière  
 - cortex: limite nette vers l'encaissant, floue vers le silex; blanc  
 - forme: nodules  
 - taille maximale: -  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone à wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1 à 10%  
 - forme: classe 3  
 - taille: 40 à 500 µ  
 - nature: foraminifères (*Verneuilina* sp.), fragments de bivalves,  
 gravelles  
 - structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin infratidal d'énergie moyenne  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 155 (p. 141/1)  
 Occurences archéologiques: Liestal/Altenberg

# Lohn/Steinbruch (Blattenacker) M6

Échantillon récolté par B. Ruckstuhl  
 Coordonnées: 692,30/289,90/610  
 Type de gisement: surface de plateau  
 Étage géologique: Kimmeridgien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y6/6 à 10YR5/8 (brun-jaune vif à brun-jaune)  
 - aspect: homogène, opaque et mat; zonation possible  
 - cortex: siliceux, régulier, mince, à limites nettes  
 - forme: nodules réguliers  
 - taille maximale: 20 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture: mudstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1%

· forme: classe 1  
 · taille: 200 µ à 1 mm  
 · nature: radiolaires, foraminifères, organisme cf. *Aeolisaccus*, fragments d'éponges occasionnels  
 – structures: stromatholithiques fréquentes

Conclusion: milieu marin calme en zone euphotique

Bibliographie: ДСЕЧК 1933

Correspondance archéologique: –

Occurences archéologiques: région de Schaffhouse (B. Ruckstuhl, com. pers.)

En lame mince, la matrice est constituée de calcédoine fibreuse, de silice à aspect de quartz et d'opale. Les tissus d'éponges sont en opale pigmentée, les canaux en silice microgranulaire, les rares fantômes de foraminifères en calcédoine fibreuse. Même faciès à Lohn/Schenenbüel et Lohn/Talhalde.

Lucelle/Stockweid M50

Échantillon récolté par E. Jagher

Coordonnées: 585,35/253,00/630

Type de gisement: prairie

Étage géologique: Rauracien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

– couleur: 10YR8/3 (jaune orange clair) à 10YR8/1 (gris clair)

– aspect: hétérogène à homogène, opaque à semi-translucide, mat

– cortex: roulé, mince (< 1 mm), brunâtre, à limites nettes

– forme: rognon

– taille maximale: ?

Aspect microscopique

– texture: mudstone

– éléments figurés

· quantité: 1 à 5 %

· forme: classe 3

· taille: 40 à 100 µ

· nature: gravelles, rares fragments de spongiaires et de bivalves

– structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal calme

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: –

Occurences archéologiques: –

Mamirolle/Les Gratteris (Gros Foyard) M259

Coordonnées: 888,30/2250,00/460

Type de gisement: prairie; en place

Étage géologique: Argovien

Abondance: +

Aspect macroscopique

– couleur: 5P7/1 (gris-pourpre clair); 2,5GY6/1 (gris olive);

10G4/1 (gris-vert sombre); N9/0 (blanc)

– aspect: hétérogène, opaque, mat

– cortex: pas de vrai cortex

– forme: boules et fragments de bancs

– taille maximale: jusqu'à 7 ou 8 cm

Aspect microscopique

– texture: boundstone

– éléments figurés

· quantité: - (100 %)

· forme: (non usée)

· taille: –

· nature: colonies de célestérés (madrépores)

– structures: (biologiques)

Conclusion: milieu marin

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: 807 (p. 149/1)

Occurences archéologiques: Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

Ce matériau présente un débitage préférentiel dans le sens de l'allongement des colonies. Il s'émousse rapidement à l'usage.

Marchaux/La Citadelle M25B

Échantillon récolté par Chr. Cupillard

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Argovien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

– couleur: 5Y7/1 (gris clair)

– aspect: homogène, opaque, scintillant

– cortex: calcaire, passage progressif au silex

– forme: ?

– taille maximale: ?

Aspect microscopique

– texture: ? recristallisée (cf. boundstone)

– éléments figurés

· quantité: (100%)

· forme: (non usée)

· taille: –

· nature: éléments charbonneux, célestérés

– structures: (biologiques)

Conclusion: colonie de célestérés recristallisée

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: –

Occurences archéologiques: –

Les structures biologiques orientent le débitage. La résistance à l'usure est faible.

Mesnay/La Roche Maudru M229

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: ? (base du versant de la vallée de la Cuisance)

Type de gisement: ?

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

– couleur: 2,5Y8/2 à 5Y7/2 (gris clair)

– aspect: hétérogène, opaque, gras

– cortex: ?

– forme: ?

– taille maximale: ?

Aspect microscopique

– texture: wackestone

– éléments figurés

· quantité: 7 à 10 %

· forme: classes 3 et 4

· taille: 40 à 800 µ

· nature: filaments algaires, rares fantômes de foraminifères inidentifiables, organisme cf. *Aeolisaccus* et fragments de bois

– structures: absentes

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: PIROUT 1931

Correspondance archéologique: 249 (p. 147/8)

Occurences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur; Gigny/La Baume

Montmelon/Mont Russelin M132

Coordonnées: 581,60/244,50/800

Type de gisement: pâturage et fouille travaux publics; en place

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: +

Aspect macroscopique

– couleur: 2,5Y5-8/0 (gris-jaune à gris clair); 5PB7/1 (gris-

pourpre clair); 10YR6/2 (brun-jaune grisâtre)

– aspect: hétérogène, opaque à semi-translucide, mat ou brillant

– cortex: calcaire ou siliceux, épais (5 mm)

– forme: nodules irréguliers

– taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

– texture: wackestone à grainstone

– éléments figurés

· quantité: 30 à 80 %

· forme: classes 2 et 3

· taille: 80 à 800 µ

· nature: fragments de bryozoaires, spongiaires (spicules tétra-xones et fragments de colonies), bivalves, gastéropodes, quelques fragments d'algues entièrement cristallisés en quartz, pelloïdes; rares cristaux de pyrite plus ou moins oxydée

- structures: litage; pelloïdes en accumulations localisées

Conclusion: milieu marin, périmétral

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 248 (p. 142/7)

Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Mousieur

Niederdorf 1/Zwischenfluh

M102

Coordonnées: 623,75/251,35/500

Type de gisement: petite falaise et éboulis

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/6-1 (brun-jaune vif à gris clair)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: jusqu'à 1 cm d'épaisseur, à limites nettes avec le silex et avec l'encaissant

- forme: nodules

- taille maximale: 15x15x5 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité: 2 à 10 %

· forme: classe 1

· taille: jusqu'à 5 mm

· nature: coelentérés solitaires et coloniaux (gros fragments), rares fragments de bivalves

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin voisin d'un récif

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Nuglar/Huebmat

M75

Échantillon récolté par K. Rudin (transmis par J. Sedlmeier)

Coordonnées: 619,00/257,95

Type de gisement: sondage

Étage géologique: Séquanien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/2 (gris clair)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: épais, passage progressif au silex

- forme: nodules sphériques

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone, localement boundstone

- éléments figurés

· quantité: 5 % (localement non déterminable)

· forme: classes 1 et 4

· taille: 50 µ et 500 µ

· nature: colonies de coelentérés et petits grains de quartz détritiques roulés

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin récifal peu éloigné du rivage

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Oberbuchsiten-Egerkingen 1+2/Vorberg

M156+157

Oberbuchsiten 1/Halden Steinbruch

M159

Coordonnées: 625,20 à 625,90/240,95 à 241,25/500 à 520

Type de gisement: carrière et forêt; en place

Étage géologique: Séquanien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: SPB5-7/1 (gris-bleu à gris-bleu clair); 7,5Y8/1 (gris clair); 5Y6/1 (gris)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zonation serrée possible

- cortex: épais (2 à 3 mm), à limites nettes avec l'encaissant mais pas toujours avec le silex

- forme: rognons plus ou moins irréguliers

- taille maximale: 15x10x8 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à packstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 30 %

· forme: classe 3

· taille: 50 à 400 µ; 1 cm

· nature: tubes d'annélides (serpulidés), grains de quartz détritiques roulés, rares spicules de spongiaires et foraminifères (textularidés; *Verneuilina* sp.), crinoïdes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin néritique calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 311 (p. 143/2)

Occurrences archéologiques: Auvernier/Port; Gletterens/Les

Grèves; Hauterive/Champrevyres; Muntelier/Platzbünden;

Muntelier/Strandweg; Murten/Oberprehl; Nidau/BKW; Portal-

ban/Les Grèves; Portalban/Parcelle Rentsch; Solothurn/Kino

Elite; Thielle/Moutaz; Thielle/Pont de Thielle; Twann/Bahnhof

Ce matériau est de très bonne qualité et résiste bien à l'usure, mais il n'est pas possible d'en extraire de grandes pièces.

Oberlarg/village

M41

Coordonnées: 584,70/256,35/540

Type de gisement: falaise naturelle

Étage géologique: Rauracien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 à 2,5Y6/2 (blanc à jaune-gris)

- aspect: homogène, opaque, mat; parfois légèrement zoné

- cortex: crayeux, blanc, de 1 à 2 mm d'épaisseur

- forme: nodules aplatis

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 %

· forme: classe 4

· taille: 50 à 100 µ

· nature: foraminifères (textularidés), grains de quartz roulés

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin circalittoral à pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: Oberlarg

Olten/Chalchhofen

M152

Coordonnées: 633,50/244,50/470

Type de gisement: forêt et falaise; exploitation néolithique; en place

Étage géologique: Séquanien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/2 (orange jaune pâle)

- aspect: homogène, opaque, mat; zonation fine dans la zone sous-corticale fréquente

- cortex: calcaire, d'épaisseur variable, limites franches avec le silex et avec l'encaissant

- forme: rognons branchus au sommet de l'affleurement, et nodules arrondis à la base

- taille maximale: 7 cm (rognons) et 30 cm (nodules)

Aspect microscopique

- texture: mudstone, rarement wackestone

- éléments figurés

· quantité: 2 à 7 %

· forme: classe 1

· taille: 100 à 400 µ, exceptionnellement 2 mm

· nature: foraminifères assez abondants mais peu variés (textularidés, miliolides, *Saracenaria* sp.), fragments d'algues (dasy-cla dactées) parfois visibles à l'œil nu, radiolaires et spicules de spongiaires occasionnels, rares grains de quartz détritiques ➤

- structures : absentes

Conclusion : milieu marin à la limite entre les domaines néritique et pélagique

Bibliographie : MÜHLBERG 1915; KEHRER 1922

Correspondance archéologique : 102 (p. 143/1)

Occurrences archéologiques : tous les sites de la moitié nord du Plateau suisse, et le long du pied du Jura jusqu'à Baulmes

Ce silex se débite très bien, mais on ne peut que rarement en tirer des grandes lames du fait de la petite taille de la majorité des rognons et de leur forme irrégulière ; cependant, il donne de très bons nucléus à lamelles après un minimum de décorticage.

Otelfingen/Weiherboden (Lägern 1 et 2) MB5 et M86

Coordonnées : 671,70 à 673,60/259 à 259,20/690 à 700

Type de gisement : forêt et falaise : en place et remanié sur place

Étage géologique : Kimméridgien (*Wettinger Schichten*)

Abondance : +++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR8/1 à 10YR6/6 (gris clair à brun-jaune vif); 5YR5/1 à 5YR8/2 (gris-brun à gris clair)

- aspect : homogène ou hétérogène, opaque à semi-translucide, mat

- cortex : calcaire ou siliceux, régulier, mince (<1 mm)

- forme : nodules plus ou moins réguliers

- taille maximale : 20 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone, parfois localement packstone

- éléments figurés

· quantité : 2 à 20 %

· forme : classes 1 et 2

· taille : 200 à 800 µ

· nature : foraminifères (textularidés, *Saracenaria* sp., rares *Kurnubia* sp. [détermination R. Wemli, Genève]), spongiaires (microsclères isolés, fragments de colonies et parfois colonies allongées entières), fragments de colonies de bryozoaires, rares spicules d'échinodermes, intraclastes et grains de quartz détritiques

- structures : absentes

Conclusion : milieu marin périrécifal externe

Bibliographie : SCHEUCHER 1718; MÜHLBERG 1902; SENFTLEBEN 1923; SUTER 1939; BOLLIGER 1999

Correspondance archéologique : 146 (p. 142/1)

Occurrences archéologiques : Wauwilermoos; cf. AFFOLTER et al. 1997

La lame mince montre un fond d'opale et d'oxydes de fer, avec localement des plages de calcédoine faiblement cristallisée ou de microquartz (cristaux à contours flous, en cours de nourrissage). Les bioclastes sont le plus souvent aussi en opale, ce qui fait qu'ils sont quasi invisibles en lumière polarisée. Ce silex présente une bonne taillabilité. Il a été exploité en carrière au Néolithique (ZURBUCHEN 1979). Le même silex affleure dans la carrière de Dielsdorf, à Eggetsacker et à Pfaffennüti (Otelfingen).

Pleigne/Löwenburg

M51

Coordonnées : 591,55/254,20/550

Type de gisement : rebord de plateau et petite falaise : mine néolithique ; en place

Étage géologique : Kimméridgien inférieur

Abondance : +++

Aspect macroscopique

- couleur : 2,5Y6-5/2 (jaune-gris à jaune-gris sombre)

- aspect : homogène, opaque, mat ; parfois semi-translucide au centre des nodules ; zonation possible dans la zone sous-corticale, en général assez serrée (zones <1 mm de large)

- cortex : siliceux, épais de 2 à 4 mm, blanc, à limite nette avec la roche-mère

- forme : nodules plus ou moins réguliers

- taille maximale : 30 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone (rarement wackestone)

- éléments figurés

· quantité : 5 à 15 %

· forme : classes 3 et 4

· taille : 40 à 80 µ

· nature : fragments d'algues et de spicules de spongiaires, rares foraminifères (textularidés), grains de la classe des sables fins

- structures : absentes

Conclusion : milieu marin néritique profond

Bibliographie : ROLLIER 1898; WAIBEL 1925; LINIGER et WERENFELS 1927; EPPLE 1947; STERN 1977

Correspondance archéologique : 142 (p. 141/3)

Occurrences archéologiques : -

Ce matériau se débite bien et permet d'obtenir des pièces de grande taille, mais sa résistance à l'usure est souvent moyenne.

Randevillers/Sur la Côte

M268

Coordonnées : 916,65/2264,70/600

Type de gisement : champs et sol de forêt ; en place

Étage géologique : Argovien

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR8/4 (orange jaune clair); 2,5Y7/1 (gris clair)

- aspect : hétérogène, opaque, mat

- cortex : passage progressif de l'encaissant au silex

- forme : points siliceux

- taille maximale : 10 cm

Aspect microscopique

- texture : packstone ?

- éléments figurés

· quantité : gravelles jusqu'à 70 %, autres 1 à 2 %

· forme : non usée

· taille : 50 µ ; jusqu'à 2 cm

· nature : bivalves, entroques, tubes d'annélides (à section triangulaire), gravelles chemisées

- structures : -

Conclusion : milieu marin infratidal

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurrences archéologiques : -

Silicification peu poussée. Ce matériau se débite bien mais il s'émousse vite.

Reclère/grotte

M126

Échantillon récolté par E. Gigandet

Coordonnées : 560,40/245,50/600

Type de gisement : paroi de gouffre

Étage géologique : Oxfordien

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : N9/0 à 5Y7/2 (blanc à gris clair)

- aspect : homogène, opaque, mat

- cortex : crayeux, <1 mm, à limite franche vers l'encaissant

- forme : nodules plus ou moins réguliers

- taille maximale : 20 x 13 x 8 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone

- éléments figurés

· quantité : 1 %

· forme : classe 1

· taille : 80 à 150 µ

· nature : spicules de spongiaires, rares grains de quartz détritiques

- structures : absentes

Conclusion : milieu marin pélagique

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurrences archéologiques : -

Saint-Germain en Varesse/lac d'Armaille

M209

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées : ?

Type de gisement : ?



Étage géologique: Kimméridgien

Abondance: --

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y7/1 à N9/0 (gris clair à blanc)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: calcaire, épaisseur jusqu'à 3 mm

- forme: nodules arrondis ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone (ou boundstone)

- éléments figurés

- quantité: 2 à 5 % (100%)

- forme: encroûtée (non usée)

- taille: 200 à 500 µ

- nature: entroques, foraminifères (pluri- puis bisériés) ou coraux coloniaux

- structures: -- (biologiques)

Conclusion: milieu marin néritique, Malm probable, et colonies massives de coraux

Bibliographie: --

Correspondance archéologique: --

Occurrences archéologiques: --

Saint-Vit/Bois d'Ambre 1 et 2 M255 et M256

Coordonnées: 863,70 à 864,10/2247,40 à 2247,60/220

Type de gisement: sol de forêt; en place

Étage géologique: Argovien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10Y7/1 (gris clair) à taches N9/0 (blanc)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: mince, calcaire, poreux

- forme: nodules

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

- quantité: 30 à 40 %

- forme: classes 1 et 2

- taille: 80 µ à 1 mm

- nature: spicules monaxones grêles et punctiformes de spongiaires, fragments de coraux solitaires, entroques, filaments algaires, matières organiques, oxydes de fer

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal

Bibliographie: --

Correspondance archéologique: 247 (p. 148/8)

Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur

La qualité de ce silex est comparable à celle de Sancey le Long/Bois des Épesses.

Sancey le Long/Bois des Épesses M270

Coordonnées: 923,05/2264,70/550

Type de gisement: chemin forestier; en place

Étage géologique: Argovien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y8/1-2 (gris clair)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif de l'encaissant au silex

- forme: bancs

- taille maximale: 20x8x8 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

- quantité: 7 %

- forme: classes 1 et 4

- taille: 40 à 450 µ

- nature: spicules monaxones de spongiaires altérés, filaments algaires, fragments de charbon, fragments de bioclastes indéterminables, dolomie, oxydes de fer

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal

Bibliographie: --

Correspondance archéologique: 246 (p. 149/3)

Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur

Ce matériau se débite facilement mais résiste peu à l'usure.

Sondersdorf/Lindenfeld M38

Échantillon récolté par E. Jagher

Coordonnées: 592,20/258,40/490

Type de gisement: labours sur affleurement

Étage géologique: Rauracien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y8-5/1 (gris claire à gris) à N9/0 (blanc)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zonation sous-corticale

- cortex: très mince, à limites nettes des deux côtés; blanc

- forme: nodules

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 10 %

- forme: classe 4

- taille: 150 à 800 µ

- nature: foraminifères (*Verneuillina* sp.), rares fragments de bivalves et gros pelloïdes, spicules grêles de spongiaires

- structures: éléments figurés en amas localisés

Conclusion: milieu marin infratidal ouvert

Bibliographie: --

Correspondance archéologique: --

Occurrences archéologiques: --

Sondersdorf/point 570-A M37

Échantillon récolté par E. Jagher

Coordonnées: 592,95/259,43/570

Type de gisement: bord de route

Étage géologique: Rauracien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y8-5/1 (gris clair à gris)

- aspect: hétérogène, opaque, mat; zoné

- cortex: à limite nette vers la roche-mère, passage progressif au silex par zonation de plus en plus siliceuse; blanc

- forme: nodules

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

- quantité: 1 %

- forme: classe 2

- taille: 40 µ à 1 mm (1 cm)

- nature: organisme *incertae sedis* (cf. *Aeolisaccus*), bivalves à test fin, tubes d'annélides, foraminifères encroûtants non déterminables

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal calme

Bibliographie: --

Correspondance archéologique: --

Occurrences archéologiques: --

Sondersdorf/point 570-B M37

Échantillon récolté par E. Jagher

Coordonnées: 593,05/259,40

Type de gisement: sol de forêt

Étage géologique: Quaternaire sur Séquanien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y8-5/1 (gris clair à gris)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: 3 mm d'épaisseur, à limites nettes; blanc
- forme: nodules
- taille maximale:

Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: 1%
- forme: classe 1
- taille: 40 à 500 µ
- nature: rares bivalves, fantômes de spicules de spongiaires punctiformes
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin infratidal calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

# Villeneuve d'Amont M233

Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Argovien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB6/1 (bleu); 7,5Y8/1 (gris clair)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: pas de cortex
- forme: fragments de bancs
- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone et boundstone
- éléments figurés
- quantité: 5% (100%)
- forme: classe 1
- taille: 100 µ
- nature: spicules de spongiaires en connexion
- structures: (biologiques)

Conclusion: colonies de spongiaires en place

Bibliographie: carte géologique Salins-les-Bains

Correspondance archéologique: 253 (p. 148/2)

Occurrences archéologiques: Marigny/Chalain 4

Ce matériau permet de débiter des éclats d'assez grande taille, mais il s'émousse vite.

# Villeneuve les Charnots M213

Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Oxfordien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5RP7/1 (gris-pourpre clair)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide, mat
- cortex: imprégné d'oxydes de fer, désilicifié, limites nettes vers le silex
- forme: nodules plus ou moins réguliers
- taille maximale: ? 3x5x10 cm ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone à boundstone
- éléments figurés
- quantité: 15 à 30% (100%)
- forme: usée (non usée)
- taille: 25 à 200 µ
- nature: spicules isolés et colonies de spongiaires
- structures: - (biologiques)

Conclusion: milieu marin

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

Les structures biologiques orientent le débitage.

# Virey/Les Chaillots M272

Coordonnées: 857,45/2266,20/280

Type de gisement: champs; en place

Étage géologique: Argovien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR8/4 (orange jaune clair); 2,5Y6/2 (jaune-gris)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat; rugueux
- cortex: pas de cortex, passage progressif à l'encaissant
- forme: fragments de bancs
- taille maximale: épaisseur jusqu'à 10 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 10 à 40%
- forme: usée
- taille: 25 à 50 µ (5 mm)
- nature: spicules d'échinodermes, bivalves, fragments charbonneux, matières organiques, cristaux de calcite très abondants, indéterminés
- structures: -

Conclusion: milieu marin infratidal supérieur calme

Bibliographie: carte géologique Gray

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

La silicification est peu poussée. Ce matériau se débite bien mais s'émousse rapidement.

# Wangen bei Olten/Steinbruch M161

Coordonnées: 634,00/242,60/600

Type de gisement: colline forestée (carrière en cours d'exploitation); en place

Étage géologique: Kimméridgien (*Wangener Schichten*)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/1 à 5YR8/1 (gris clair, de beige à rosé)
- aspect: homogène, opaque et mat; zonation plus ou moins régulière possible
- cortex: calcaire siliceux régulier et mince, à limites nettes vers le silex et vers l'encaissant
- forme: nodules réguliers, à cœur souvent calcaire
- taille maximale: 20 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: 2%
- forme: classe 1
- taille: 20 à 10 µ
- nature: rares fragments d'algues et spicules de spongiaires, foraminifères (textularidés, *Saracenaria* sp.), rares grains de quartz détritiques et oxydes de fer
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, limite domaines néritique et pélagique

Bibliographie: MÜHLBERG 1915; KEHRER 1922

Correspondance archéologique: 101 (p. 142/8); la distinction avec le type 102 (p. 143/1) n'est pas toujours aisée sur les toutes petites pièces archéologiques

Occurrences archéologiques: tous les sites de la moitié nord du Plateau suisse, et le long du pied du Jura jusqu'à Baulmes

En lame mince, la matrice est constituée de calcédoine faiblement cristallisée et d'oxydes de fer. Localement, on observe des plages de calcédoine plus largement cristallisées (sphérules légèrement brunes en lumière naturelle, avec un léger pléochroïsme). Les spicules sont calcitiques, les tests de foraminifères sont en calcédoine alors que leurs loges sont remplies d'opaques. Les petits rognons se taillent bien. Les plus gros présentent une silicification très partielle et parfois limitée à la zone sous-corticale. En outre, les rognons siliceux sont mélangés dans la roche-mère à des miches calcaires qui ne s'en distinguent ni par leur aspect extérieur ni par le son lorsqu'on les frappe, ce qui oblige à tester sur place chaque rognon ramassé.

## Conclusions

Les silicifications du Malm sont abondantes dans la moitié nord du massif jurassien. Dans la partie centrale de cette zone, les faciès indiquent une région proche de l'émersion. À l'ouest, ils montrent un contact direct avec une mer ouverte profonde. À l'est, une plate-forme faisait transition avec la mer. Plus on va vers le nord, plus on trouve d'indices de la présence de récifs à l'extrémité est de cette plate-forme. Cette paléogéographie est globalement conforme aux indications données par l'analyse des calcaires (DERCOURT et al. 1993) et confirme l'adéquation de la méthode de détermination employée pour l'analyse des silex.

Les silex du Malm de la partie nord-ouest du Jura sont en général plus gros que ceux de l'est, mais ils sont moins bien silicifiés et s'émoussent plus vite. Les nodules de la partie nord-est sont plus petits et plus irréguliers; en revanche, leur silicification plus poussée engendre une meilleure aptitude au débitage. Cependant, il n'est pas possible d'en extraire de grandes pièces.

Les foraminifères, en particulier les textularidés, sont fréquemment conservés dans les silex du Malm jurassien. Leur détermination spécifique n'est cependant pas possible, car leur ouverture n'est en général pas observable. Occasionnellement, des nérinées entières sont identifiables. Les autres fossiles sont fragmentés et peu caractéristiques du point de vue chronologique.

Au total, 22 variétés de silex du Malm ont été exploitées au cours de la préhistoire. Quelques-unes ont fait l'objet d'une exploitation proto-industrielle durant le Néolithique (p. 205 à 215).



Fig. 57. Affleurement de silex hauterivien (Hauterive, chemin de la Marnière).

## Les silicifications du Crétacé

### Généralités

Durant le Crétacé inférieur, plusieurs oscillations marines sont à l'origine des variations de l'extension des dépôts marins dans le Jura. Une première transgression au Barrémien permet la formation de calcaires fins. Elle est suivie d'une régression qui prive la moitié nord du Jura de sédiments marins. La région de Neuchâtel, avec des faciès très littoraux de calcaires sableux, représente alors la limite septentrionale d'une mer toujours ouverte vers le sud (Valanginien et Hauterivien, dont les stratotypes ont été définis dans cette région). Au Barrémien, une mer épicontinentale envahit à nouveau tout le Jura, avant une nouvelle régression (Barrémien supérieur et Aptien).

La déformation du Seuil de Bourgogne, à l'Albien, provoque une énième transgression sur le Jura, marquée d'abord par des sables glauconieux, puis par des marnes (Cénomaniens). Cette avancée de la mer établit par-dessus le Jura une communication entre le domaine téthysien et la mer boréale.

Au Crétacé supérieur, le Jura méridional est un haut-fond, en contact avec la mer de la craie au nord-ouest et la Téthys au sud, alors que la partie nord semble toujours émergée. Les premiers mouvements de l'orogénèse alpine se font sentir. À la fin du Crétacé, la mer se retire à nouveau de l'ensemble du Jura.

Les affleurements actuels du Crétacé inférieur se trouvent dans les synclinaux et sur les versants est du Jura plissé, au sud d'une ligne reliant Bienne à Ambérieu-en-Bugey. Dans la région de Neuchâtel, ils ont été en grande partie détruits par l'exploitation en carrières de la pierre jaune de Neuchâtel (voir ci-contre, fig. 57), utilisée dès l'époque romaine pour la construction des monuments, l'amphithéâtre d'Avenches par exemple. Les affleurements du Crétacé inférieur sont présentés à la figure 58.

Le Crétacé supérieur a une extension encore plus limitée et ne se trouve pas du tout au nord d'une ligne qui passerait de Nyon à Lons-le-Saunier (fig. 59). Il se rencontre surtout en poches résiduelles de petites dimensions, à l'exception de la région de Lains.

D'après la bibliographie géologique, le Crétacé inférieur présente occasionnellement des silicifications en bancs, surtout dans la partie sud du Jura et le Vuache (REVIL 1910; JOUKOWSKY et FAVRE 1913; FREI 1925; BAER 1956; BERTSCHY 1958; HAFELI 1965; JORDI 1955; MEIA 1969).

Dans le Crétacé supérieur, les silicifications existent de façon exceptionnelle dans le Barrémien (JOUKOWSKY et FAVRE 1913; FREI 1925), le Cénomaniens (HEIM 1919) et le Sénonien (GUILLAUME 1966).

Parmi les 297 affleurements prospectés, 186 sont situés dans le Jura (fig. 60); 72 contiennent des silicifications, dont 16 dans des gîtes primaires et 26 dans des gîtes secondaires. Pour les 30 autres, l'indication du mode de gisement n'est pas précisée.

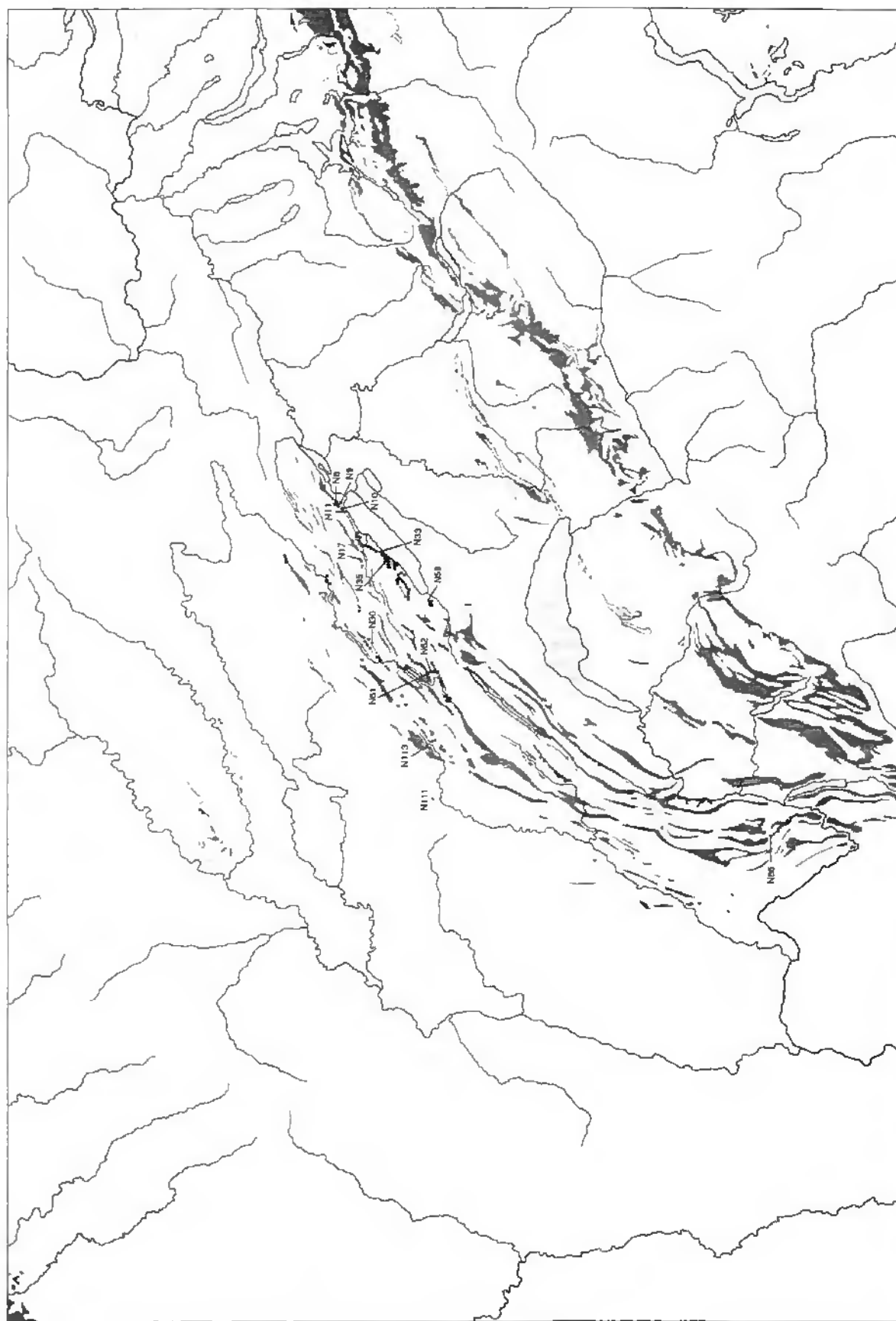


Fig. 58. Écorché du Crétacé inférieur et affleurements prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

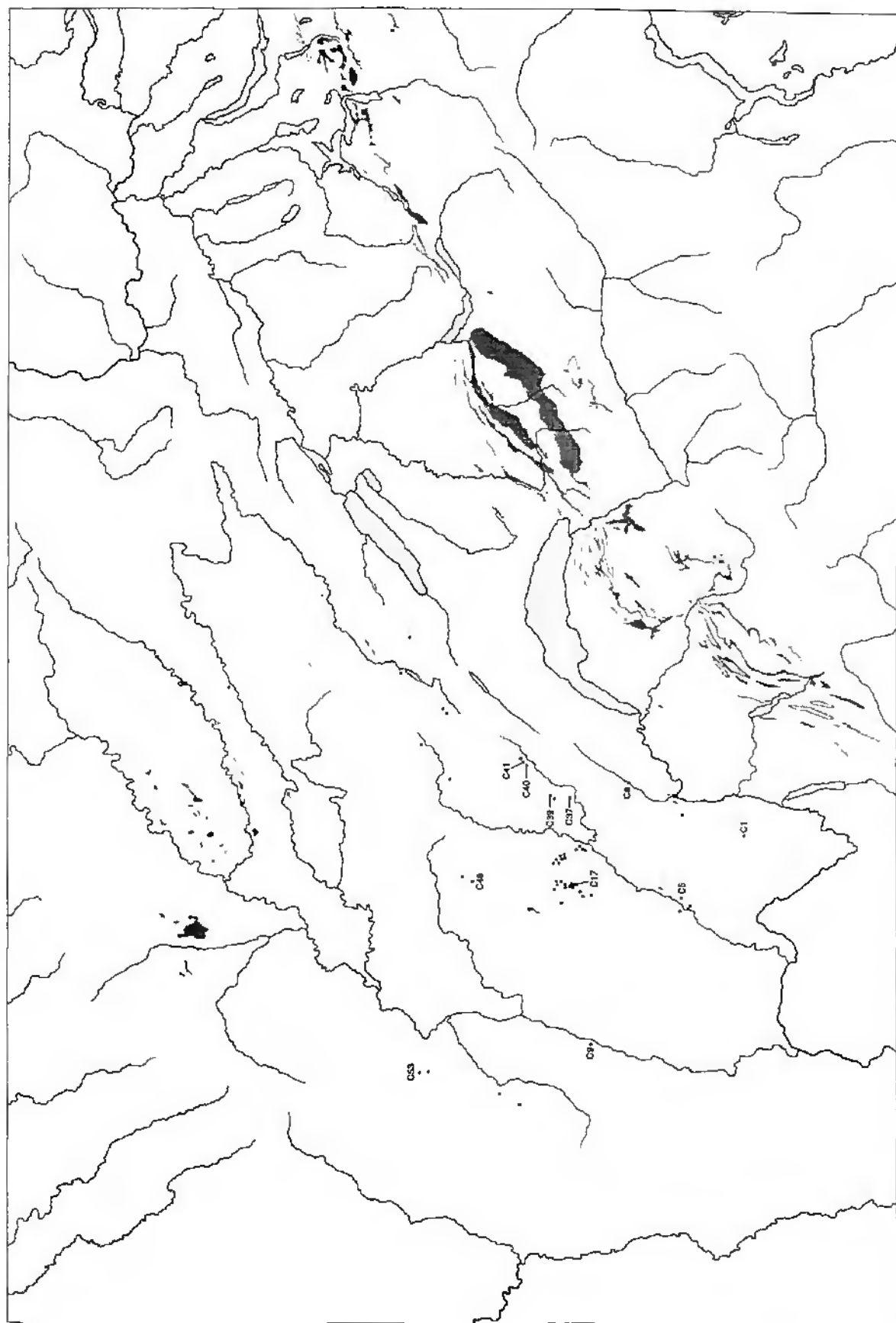


Fig. 59. Écorché du Crétacé supérieur et affleurements prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

| n°        | type | commune/lieu-dit                         | coordonnées         | localisation | étage géologique  | silex | provenance échantillon |
|-----------|------|------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------|------------------------|
| N h.c.    | -    | Chamaloc                                 | 641,3/282,6         | F-26/3238OT  | Valanginien       | -     | -                      |
| N h.c.    | -    | Saint-Julien-en-Quint/Les Juliens        | 833/286,5           | F-26/3237OT  | Valanginien       | -     | -                      |
| N h.c.    | -    | Nîmes/sortie RN106                       | 767,45/173,85       | F-30/2942O   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N fig. 68 | 413  | Villesèque                               | 732,3/186,5/110     | F-30/2641O   | Hauterivien       | x     | -                      |
| N fig. 68 | 350  | Belme de Thuy                            | -                   | F-74/3431OT  | Crétacé inférieur | x     | J.-P. Ginestet         |
| N fig. 66 | 141  | Monte Baldo                              | -                   | V102         | Crétacé inférieur | x     | M. Zurbuchen           |
| N fig. 66 | 157  | Cerro Lessini                            | -                   | V101         | Crétacé           | x     | M. Zurbuchen           |
| N 1       | -    | Oberberg                                 | 899,7/208,05/1280   | SZ/1152      | Crétacé inférieur | x     | -                      |
| N 2       | -    | Le Landeron/Les Carougets                | 571,9/212,15/450    | NE/1145      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 3       | -    | Villers-le-Lac/station 1                 | 542,2/211,85/800    | F-25/1143    | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 4       | -    | Villers-le-Lac/station 2                 | 542,7/212,15/850    | F-25/1143    | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 5       | -    | Villers-le-Lac/stade 2                   | 542,1/212,2/780     | F-25/1143    | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 6       | -    | Saint-Blaise/Le Suchiez                  | 566,95/208,85/580   | NE/1144      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 7       | -    | Saint-Blaise/Roches de Châtillon         | 566,8/208,9/670     | NE/1144      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 8       | 401  | Saint-Blaise/Champs Magnins 2            | 566,9/208,6/320     | NE/1144      | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 9       | 401  | Saint-Blaise/Champs Magnins 1            | 566,75/208,4/310    | NE/1144      | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 10      | 401  | Saint-Blaise/Carnère Nosedà              | 565,25/207,65/520   | NE/1144      | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 11      | 401  | Hauterive/Chasse-Peines 14               | 564,55/207,125/520  | NE/1144      | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 12      | -    | Valangin                                 | 569,35/207/840      | NE/1144      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 13      | -    | Verrières de Joux/point 903              | 912,6/2218,45/920   | F-25/3425E   | Crétacé supérieur | x     | -                      |
| N 14      | -    | Neuchâtel/Cadottes                       | 560,95/205,75/610   | NE/1164      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 15      | -    | Neuchâtel/pied du Château                | 581,05/204,55/430   | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 16      | -    | Neuchâtel/Vauseyon                       | 559,9/204,45/480    | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 17      | 423  | Brot-Dessous 2                           | 550,35/202,1/810    | NE/1164      | Valanginien       | x     | -                      |
| N 18      | -    | Brot-Dessous 3                           | 548,5/201,2/850     | NE/1164      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 19      | -    | Brot-Dessous 4                           | 548,2/201,05/840    | NE/1164      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 20      | -    | Boudry/Métairie Bindith 2                | 561/200,3/620       | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 21      | -    | Boudry/Métairie Bindith 1                | 552,45/200,95/572   | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 22      | -    | Perreux/Les Auges 1                      | 552,1/199,55/580    | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 23      | -    | Perreux/Les Auges 2                      | 551,85/199,35/630   | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 24      | -    | Bevaix/sud Prise Steiner                 | 552/189,525/560     | NE/1164      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 25      | -    | Ville du Pont2                           | 915,2/2231,15/820   | F-25/3524O   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 26      | -    | Pontarlier/Les Etraches 1                | 911,95/2224,1/930   | F-25/3425E   | Valanginien       | (x)   | SRA de Besançon        |
| N 27      | -    | Pontarlier/Les Etraches 1'               | 911,15/2223,4/940   | F-25/3425E   | Valanginien       | (x)   | SRA de Besançon        |
| N 28      | -    | Pontarlier/Les Etraches 2                | 910,35/2222,55/1000 | F-25/3425E   | Valanginien       | (x)   | SRA de Besançon        |
| N 29      | -    | Pontarlier/Les Etraches 3'               | 910,95/2223/260     | F-25/3425E   | Valanginien       | x     | SRA de Besançon        |
| N 30      | 422  | Pontarlier/Les Etraches 3                | 910,8/2223,15/260   | F-25/3425E   | Valanginien       | x     | SRA de Besançon        |
| N 31      | -    | Vulleclin2                               | 902,6/2222/820      | F-25/3425E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 32      | -    | Vulleclin1                               | 902/2221,4/820      | F-25/3425E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 33      | 309  | Saint-Aubin/Les Plantées                 | 549,1/184,6/540     | NE/1183      | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 34      | -    | Gorgier/Forêt de Charcotte 1             | 551,1/196,8/550     | NE/1184      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 35      | 609  | Gorgier/Château 2                        | 550,33/195,44/515   | NE/1184      | Valanginien       | x     | -                      |
| N 36      | -    | Gorgier/Château 3                        | 550,3/195,45/520    | NE/1184      | Valanginien       | x     | -                      |
| N 37      | -    | Gorgier/Plan Jacot                       | 551,025/199,7/560   | NE/1184      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 38      | -    | Montalchez/sortie du village             | 547,35/194,4/640    | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 39      | -    | Gorgier/La Nallière 1                    | 548,4/164,65/580    | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 40      | -    | Gorgier/La Nallière 2                    | 548,4/164,3/534     | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 41      | -    | Gorgier/Château 1                        | 550,3/195,15/500    | NE/1184      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 42      | -    | Vernéaz/maison forestière 2              | 547,15/191,8/590    | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 43      | -    | Vaumarcus/nuisseau de la Vaux 1          | 548/192,3/460       | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 44      | -    | Vaumarcus/nuisseau de la Vaux 2          | 547,2/192,55/560    | NE/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 45      | -    | Bonvillars/Bois du Tillex 1              | 541,45/189,25/725   | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 46      | -    | Bonvillars/Bois du Tillex 2              | 541,75/189,65/775   | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 47      | -    | Corcelles/Bois des Chênes 2              | 542,8/189,4/609     | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 48      | -    | Corcelles/Bois des Chênes 1              | 543,6/189,65/549    | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 49      | -    | Bonvillars/vignes 1                      | 540,8/188/550       | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 50      | -    | Bonvillars/vignes 2                      | 641,05/188,1/530    | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 51      | -    | Onnens/Chassagne 1                       | 541,3/188,3/470     | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 52      | -    | Onnens/Chassagne 2                       | 542,6/189,2/640     | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 53      | -    | Champagne/Saint-Maurice 2                | 540,1/187,9/570     | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 54      | -    | Champagne/Saint-Maurice 3                | 539,9/187,825/560   | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 55      | -    | Champagne/Saint-Maurice 4                | 540,05/187,65/520   | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 56      | -    | Champagne/Saint-Maurice 5                | 540,25/187,6/500    | VD/1183      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 57      | -    | Sainte-Croix/Entre Roche                 | 527,5/187,2/1080    | VD/1182      | Néocène           | -     | -                      |
| N 58      | 421  | Yverdon/Mont-de-Chambon (Moulin Cousseu) | 536,9/181,6/435     | VD/1203      | Valanginien       | x     | -                      |
| N 59      | -    | Yverdon/Gruvy 1                          | 536,4/181,65/440    | VD/1203      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 60      | -    | Yverdon/Gruvy 2                          | 536,5/181,5/500     | VD/1203      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 61      | 412  | Métabief 1                               | 517,4/160,25/1010   | F-25/1202    | Valanginien       | x     | -                      |
| N 62      | 412  | Métabief 3                               | 518,05/179,65/1110  | F-25/1202    | Valanginien       | x     | -                      |
| N 63      | -    | Vallorbe/ancienne redoute                | 518,5/178,125/940   | VD/1202      | Néocène           | -     | -                      |
| N 64      | -    | Métabief 2/route du Morand               | 517,7/179,85/1050   | F-25/1202    | Valanginien       | -     | -                      |
| N 65      | -    | Métabief 2/route du Morand               | 517,85/180/1090     | F-25/1202    | Valanginien       | -     | -                      |
| N 66      | -    | Jougne/Entre les Fourgs 1                | 520,4/178,9/1070    | F-25/1202    | Crétacé inférieur | (x)   | -                      |
| N 67      | -    | Jougne/Entre les Fourgs 2                | 521,2/179,4/980     | F-25/1202    | Crétacé inférieur | (x)   | -                      |
| N 68      | -    | Jougne/Mont-Noir 1                       | 522,35/180,2/1000   | F-25/1202    | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 69      | -    | La Pont/Les Epissats                     | 515,55/170,6/1030   | VD/1202      | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 70      | -    | Diemtigen/Stockhorn 2                    | 807,6/170,55/1630   | BE/1207      | Néocène           | x     | -                      |
| N 71      | -    | Diemtigen/Stockhorn 6                    | 805,85/168,75/860   | BE/1227      | Crétacé           | -     | -                      |
| N 72      | -    | Mont-la-Ville/La Saboterie               | 519,25/166,5/1060   | VD/1222      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 73      | -    | Mont-la-Ville/route du Mollendruz        | 518,4/166,85/1150   | VD/1222      | Valanginien       | -     | -                      |
| N 74      | -    | La Brassus                               | 505,25/159,3/1050   | VD/1221      | Crétacé inférieur | -     | -                      |

Fig. 60. Coordonnées des affleurements prospectés.

| n°        | type | commune/lieu-dit                       | coordonnées        | localisation | étage géologique  | silex | provenance échantillon |
|-----------|------|----------------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|-------|------------------------|
| N 75      | -    | Bossey/Les Etiollets                   | 502,5/110/700      | GE/1301      | Crétacé supérieur | -     | -                      |
| N 76      | -    | Vuache/Le Malpas                       | 875,4/2130,2/470   | F-73/33290   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 77      | -    | Seyssel/Vers d'en haut                 | 872,3/2110,9/350   | F-73/33300   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 78      | -    | Défilé de l'Écluse (carrière)          | 875,4/2109,7/330   | F-73/33300   | Valanginien       | (x)   | -                      |
| N 79      | -    | Ruffieux/Montagnat                     | 873,1/2089,3/580   | F-73/33310   | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 80      | -    | Route Portout-Sindon                   | 870,3/2094,7/420   | F-73/33310   | Hauterivien       | x     | -                      |
| N 81      | -    | Route Sindon-Conjux                    | 870,6/2094,2/230   | F-73/33310   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 82      | -    | Saint-Jean d'Arvey                     | 5°55'45"36"15/1220 | F-73/33320T  | Valanginien       | x     | L. Monod               |
| N 83      | -    | Grand Colombier/Granges Bezonnes       | 866,3/2104,9/1230  | F-01/33310   | Valanginien       | x     | -                      |
| N 84      | -    | Anderet-et-Condon                      | -                  | F-01/33310T  | Hauterivien       | x     | A. Masson              |
| N 85      | -    | Grand Colombier                        | 866,35/2104,8/1230 | F-73/33310   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 86      | 757  | Champagne-en-Valromey                  | 858,7/2106,1/470   | F-01/3320E   | Valanginien       | x     | -                      |
| N 87      | -    | Saint-Maurice/prise d'eau              | 855,6/2106,3/750   | F-01/33200   | Crétacé inférieur | x     | -                      |
| N 88      | -    | Saint-Frambert en Bugey                | 841,5/2110,3/300   | F-01/33200   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 89      | -    | Amblérieu                              | 832,5/2097/230     | F-01/3130E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 90      | -    | Hauteville/carrière                    | 851/2114/800       | F-01/3320E   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 91      | -    | Hauteville/Grange Fiquet               | 851,2/2114,65/820  | F-01/3320E   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 92      | -    | Hauteville/Grange Billard              | 851,05/2114,7/820  | F-01/3320E   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 93      | -    | Route Craz-Richemont                   | 864,5/2120,5/730   | F-01/3320E   | Valanginien       | x     | -                      |
| N 94      | -    | Varey/Quartier du Roi                  | 837,45/2118,5/270  | F-01/33200   | Valanginien       | x     | -                      |
| N 95      | -    | Brénod/La Chavanne                     | 851,3/2121,6/840   | F-01/3320E   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 96      | -    | Bellegarde/Arnod                       | 868,4/2128/350     | F-01/33290   | Valanginien       | -     | -                      |
| N 97      | -    | Ochiaz                                 | 865,8/2128,7/580   | F-01/33290   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 98      | -    | Chazery-Forrens/Lelex                  | -/-/890            | F-01/3328E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 99      | -    | Mijoux/route du Col de la Faucille     | -/-/890            | F-01/3328E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 100     | -    | Larnouze                               | 879/162,1/1140     | F-39/3327ET  | Valanginien       | -     | -                      |
| N 101     | -    | Vauluse/2                              | 872,7/183,2/650    | F-39/3327ET  | Valanginien       | -     | -                      |
| N 102     | -    | Saint-Claude/Cinquétral                | 873,4/165,6/880    | F-39/3327OT  | Valanginien       | -     | -                      |
| N 103     | -    | Col de la Givrine                      | -                  | F-01/3327ET  | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 104     | -    | Les Rousses                            | -                  | F-39/3327ET  | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 105     | -    | Saint-Leurent en Grandvaux             | -                  | F-01/3327ET  | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 106     | -    | Fort-du-Plana/Cressonnière 2           | 879,15/2188,95/890 | F-39/3326E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 107     | -    | Le Frasnois/entrée du village          | 872,8/2188,35/795  | F-39/33260   | Crétacé inférieur | (x)   | -                      |
| N 108     | -    | Mouthes/sortie D45                     | 894,1/197,6/980    | F-25/34260T  | Hauterivien       | (x)   | -                      |
| N 109     | -    | Lent/1                                 | 878,35/2200,1/710  | F-39/3328E   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 110     | -    | Lent/2                                 | 878,45/2200,3/730  | F-39/3326E   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 111     | 414  | Crotenay                               | -                  | F-39/3326E   | Valanginien       | x     | A. Masson              |
| N 112     | -    | Cherbonny/route de Nozeroy             | 880,2/2204,4/800   | F-25/3326E   | Hauterivien       | -     | -                      |
| N 113     | 416  | Cherbonny/route de Frasne 2            | 880,25/2205,2/820  | F-25/3328E   | Crétacé inférieur | x     | -                      |
| N 114     | -    | Esserval-Tartre/Haute Cheux            | 883/2208,75/830    | F-39/3325E   | Crétacé inférieur | -     | SRA de Besançon        |
| N 115     | -    | Censeau 1                              | -                  | F-25/3325E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 116     | -    | Morteau/est                            | 924,85/2238/760    | F-25/33240   | Albien            | -     | -                      |
| N 117     | -    | Lods/Rocher de la Loi                  | 898,15/2234,25/370 | F-25/34240   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 118     | -    | Charquemont 3                          | 939,75/2252,5/880  | F-25/3523E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 119     | -    | Charquemont 2                          | 940/2252,4/880     | F-25/3523E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 120     | -    | Charquemont 1                          | 940,15/2252,3/900  | F-25/3523E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 121     | -    | Palise/2                               | 884,65/2268,85/230 | F-25/3322E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 122     | -    | Palise/1                               | 884,4/2268,4/220   | F-25/3322E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 123     | -    | Choye/route de Vallorille 2            | 857,9/2271,6/220   | F-70/3222E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| N 124     | -    | Choye/route de Vallorille 1            | 857,15/2271,5/220  | F-70/3222E   | Crétacé inférieur | -     | -                      |
| C fig. 66 | 240  | Vallentigney                           | -                  | F-10/2916E   | Coniacien         | x     | R. Tomasson            |
| C fig. 66 | 156  | Châteauneuf-les-Martignes/abri         | 2°49'14"32"        | F-13/3144E   | Bédoulien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Châteauneuf-les-Martignes/La Vierge    | 830,2/3123,2/30    | F-13/3145E   | Bédoulien         | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Mimet 1                                | 857,1/128,9        | F-13/3144E   | Maastrichtien     | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Mimet 2                                | 856,5/128,7        | F-13/3144E   | Apfien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Orgon/grande carrière                  | 817,85/1868,8/80   | F-13/31420   | Barrémien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Eygallay 3                             | 860,8/220,8        | F-26/Séderon | Cénomannien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Eygallay 4'                            | 859,8/219,8        | F-26/Séderon | Turonien          | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Lachau/La Calende                      | 863,6/221,7        | F-26/Séderon | Bédoulien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Lachau/route de Eourres 1              | 865,7/219,6        | F-26/Séderon | Bédoulien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Lachau/route de Eourres 2              | 866,2/219,5        | F-26/Séderon | Barrémien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | La Pithon                              | 859,1/261,1/1320   | F-26/3238OT  | Barrémien         | x     | -                      |
| C fig. 68 | 167  | Trescheny-Creyers/Pellebit             | -                  | F-26/3237OT  | Crétacé supérieur | x     | A. Beeching            |
| C.h.c.    | -    | Lesches-en-Diois                       | 851,8/259,7/900    | F-26/3238OT  | Barrémien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Nyons/Le Trou de Pontlas               | 824,5/230,9        | F-26/3139OT  | Turonien          | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Rochegude 2                            | 2°29'44"14"15      | F-26/3040OT  | Turonien          | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Route Val Maraval/Le Pithon            | 858,5/280,2/1080   | F-26/3238OT  | Barrémien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Auben-sur-Ouvèze                 | 846,4/225,6        | F-26/3338OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Sainte-Euphémie sur Ouvèze             | 842,8/227,1        | F-26/3139OT  | Barrémien         | x     | -                      |
| C fig. 66 | 334  | Vassieux-en-Vercois/1                  | 838,7/289,5        | F-26/3236OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C fig. 66 | 334  | Vassieux-en-Vercois/2                  | 839/289,5          | F-26/3236OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C fig. 66 | 334  | Vassieux-en-Vercois/2'                 | 839/289,8          | F-26/3236OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C fig. 66 | 334  | Vassieux-en-Vercois/3                  | 641,5/292,2        | F-26/3236OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Verchery/route Saint-Nazaire-le-Désert | 831,8/268,9        | F-26/3237OT  | Barrémien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Conneux/Campagne Athon                 | 780,75/1896,7/120  | F-30/29410   | Barrémien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Lirac/Champ Frigouloux                 | 788/1895,1/150     | F-30/2941E   | Barrémien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Route Pouzillat-Conneux                | 779,2/1898,8/210   | F-30/29410   | Barrémien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Genès de Comolas-Roquevaure      | 792/1897,8/120     | F-30/29420   | Barrémien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Victor la Coste/1                | 786,15/1898,2/200  | F-30/2940OT  | Bédoulien         | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Victor la Coste/2                | 786,6/1897,4/190   | F-30/2940OT  | Bédoulien         | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Châteaurox/La Preugne                  | -                  | F-36/2125E   | Sénonien          | x     | A. Masson              |

Fig. 60. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°        | type | commune/feu-dit                          | coordonnées          | localisation    | éclage géologique   | silic | provenance échantillon |
|-----------|------|------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|-------|------------------------|
| C fig. 66 | 723  | Dalle-Chasse                             | -                    | F-37/1824E      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Descartes                                | 476,2220/110         | F-37/1824E      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | La Guerche/Bols du Rond                  | 475,2210/140         | F-37/1824O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | La Petite Guerche                        | 476,5/2210,770       | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Abilly/Le Foulon                         | 478/2216,2/60        | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Le Grand-Pressigny/carrière              | 484/2214/80          | F-37/1925O      | Turonien            | x     | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Le Grand-Pressigny/D53 borne 9           | -                    | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Le Grand-Pressigny/Larcy                 | -                    | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Le Grand-Pressigny/Moulin Montgarni      | 482/2217,5/100       | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Montgarni                                | 482/2218/100         | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 723  | Philibert                                | -                    | F-37/1925O      | Turonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 241  | Autrans                                  | -                    | F-38/3235OT     | Crétacé supérieur   | x     | C. Grunwald            |
| C fig. 66 | 254  | Val de Lanes                             | -                    | F-38/3235OT     | Crétacé supérieur   | x     | C. Grunwald            |
| C.h.c.    | -    | Chauumont-sur-Loire                      | -                    | F-41/2022O      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Couffil/Le Plessis                       | -                    | F-41/2023E      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Hauts de Lye                             | -                    | F-41/2023E      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Lye                                      | -                    | F-41/2023E      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C fig. 66 | 139  | Meusnes/Vignes vers Couffil              | -                    | F-41/2023E      | Sénonien            | x A   | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Vatan/Le Foucauderie                     | -                    | F-38/2224O      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Monchy-Humières                          | 0°23'54/49°28'42/40  | F-60/2511OT     | Sénonien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Les Tureaux                              | 482,2/2217/110       | F-41/1925O      | Crétacé supérieur   | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | 244  | Volgu                                    | -                    | F-71            | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Le Revest les Eaux                       | 891,7/103,4          | F-83/3346OT     | Cénomanién          | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Nans les Pins                            | 860,2/124,6          | F-83/Cuers      | Maastrichtien       | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Route du Mont-Caumes                     | 890/103,8            | F-83/3348OT     | Coniacien           | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Sainte-Anne du Castellet                 | -                    | F-83/3245ET     | Aptien              | -     | -                      |
| C fig. 66 | 242  | Bédoin/Les Gargory ou Les Gargory        | 825,8/1907,9/350     | F-84/3140ET     | Cénomanién          | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Bollène/Montsoleil                       | 793/221,1/130        | F-84/3040OT     | Turonien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Castellet/Le Camp                        | 877,5/112,1/396      | F-84/3345ET     | Turonien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Châteauneuf du Pape/Mourre de la Ceb.    | 768,4/200/40         | F-84/3040OT     | Barrémien           | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Flassan/route de Saulx 1                 | 833,4/204,3          | F-84/3040ET     | Bédoulien           | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Flassan/route de Saulx 2                 | 833,8/204,05         | F-84/3040ET     | Bédoulien           | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Gour des Oulles/carrière                 | 848/211,1            | F-84/3240OT     | Bédoulien           | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Mondragon                                | 791,7/219/80         | F-84/3040OT     | Cénomanién          | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Mouries/Le Desiel                        | 806,2/2160,9/100     | F-84/3043E      | Maastrichtien       | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Rustrel/carrière d'ocre                  | 853,7/163,7          | F-84/3342OT     | Albien              | (x)   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Sault/bergerie de Nougereit              | 835,2/202,9          | F-84/3040ET     | Bédoulien           | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Léger du Ventoux/entrée du village | 834,95/1916,55/380   | F-84/3140ET     | Barrémien/Bédoulien | x     | -                      |
| C fig. 66 | 417  | Saint-Léger du Ventoux/sommet plateau    | 833,9/1917,1/390     | F-84/3140ET     | Barrémien/Bédoulien | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Léger du Ventoux/sortie du village | 835,05/1916,2/360    | F-84/3140ET     | Barrémien/Bédoulien | x     | -                      |
| C fig. 66 | 129  | Vesux 1 (=Mont-Ventoux)                  | 828/3216,4/380       | F-84/3040ET     | Barrémien/Bédoulien | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Vesux 2                                  | 827,1/3216,1/440     | F-84/3040ET     | Barrémien/Bédoulien | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Vesux/Les Artauds                        | 826/916,1/490        | F-84/3040ET     | Barrémien/Bédoulien | x A   | -                      |
| C fig. 66 | 113  | Chermes                                  | -                    | F-89/2618O      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Girolles                                 | -                    | F-89/2722E      | Sénonien            | x A   | A. Masson              |
| C fig. 66 | 112  | Paron                                    | -                    | F-89/2618O      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C fig. 66 | 232  | Sens/Puits Bottin                        | -                    | F-89/2618O      | Sénonien            | x     | A. Masson              |
| C.h.c.    | -    | Faucouzy 1                               | 1°18'12/49°47'24/81  | F-02/2610E      | Sénonien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Faucouzy 2                               | 1°19'49°48'30/110    | F-02/2610E      | Sénonien            | -     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Lattérie-La Vieilleville                 | 1°17'40/49°49'24/110 | F-02/2610E      | Sénonien            | -     | -                      |
| C fig. 66 | 149  | Origny-Sainte-Benoîte 1                  | 1°14'18/49°49'06/100 | F-02/2609O      | Sénonien            | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Origny-Sainte-Benoîte 2                  | 1°06'24/49°00'36/70  | F-02/2609O      | Sénonien            | -     | -                      |
| C fig. 66 | 338  | Aachen/Lousberg                          | 204/310,9/170        | D/Zuid Limburg  | Sénonien            | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Beaumont/route de Mons                   | -                    | B/-             | Sénonien            | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Cadler-en-Keer                           | 182,5/316,5/120      | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Jendrain/Jandrenouille                   | -                    | B/-             | Sénonien            | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 1               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 2               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 3               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 4               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 5               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Maastricht/carrière ENCI 8               | 175/320/50           | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x     | -                      |
| C fig. 66 | 229  | Rijkholt-Sint-Gertrud                    | 180,25/311,6/120     | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Saint-Symphorien                         | -                    | B/-             | Sénonien            | x A   | -                      |
| C fig. 66 | 143  | Crépy-en-Valois                          | -                    | F-60/2512OT     | Sénonien            | x     | -                      |
| C.h.c.    | -    | Spiennes/Camp à Cayaux (puits n°2)       | -                    | B/-             | Sénonien            | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Spiennes/Camp à Cayaux (surface)         | -                    | B/-             | Sénonien            | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Valkenburg                               | 187,05/319,4/70      | NL/Zuid Limburg | Maastrichtien       | x A   | -                      |
| C.h.c.    | -    | Wansin                                   | -                    | B/-             | Sénonien            | x A   | -                      |
| C fig. 66 | 251  | Monte Gazzo                              | -                    | I/101           | Crétacé supérieur   | x     | M. Zurbuchen           |
| C fig. 66 | 258  | Lamon                                    | -                    | I/23            | Crétacé supérieur   | x     | -                      |
| C.h.c.    | 259  | Nonsberg                                 | -                    | I/101           | Crétacé supérieur   | x     | D. Schäfer             |
| C.h.c.    | 260  | Monte Avenna                             | -                    | I/23            | Crétacé supérieur   | x     | -                      |
| C 1       | 131  | Passin/Sur Ligneux (types 131 et 329)    | 669,8/2106,3/520     | F-01/3230E      | Crétacé supérieur   | x     | -                      |
| C 2       | -    | Breignes/Pierrelieu                      | 638,1/2122,9/400     | F-01/3230O      | Crétacé supérieur   | x     | -                      |
| C 3       | -    | Juifieux/Chenavet                        | 835,95/2123,8/330    | F-01/3129E      | Crétacé supérieur   | x     | -                      |
| C 4       | -    | Neuville sur Ain                         | 835,8/2124,1/250     | F-01/3129E      | Crétacé supérieur   | -     | -                      |
| C 5       | 119  | Poncin/Saint-Alban (types 119 et 237)    | 842/2128/560         | F-01/3229O      | Crétacé supérieur   | x     | A. Masson              |
| C 6       | -    | Villes                                   | 666,5/2127,5/540     | F-01/3229O      | Crétacé supérieur   | -     | -                      |
| C 7       | -    | Lancrans/entrée du village               | 870,35/2130,8/460    | F-01/3229O      | Crétacé             | x     | -                      |
| C 8       | 201  | Chézery-la-Rivière                       | 874,55/2144,7        | F-01/3229O      | Sénonien            | x     | -                      |

Fig. 60. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).



| n°   | type | commune/lieu-dit                  | coordonnées            | localisation | étage géologique  | silex | provenance échantillon      |
|------|------|-----------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-------|-----------------------------|
| C 9  | 165  | Sennecey-lès-Mâcon/Les Marguettes | -                      | F-71/30280   | Crétacé supérieur | x     | A. Masson                   |
| C 10 | -    | Villeuve-la-Charnod               | -                      | F-39/32280T  | Crétacé supérieur | -     | A. Masson                   |
| C 11 | -    | Bourcia/Bois du Bouchat           | 837,15/155,95/525      | F-39/32270T  | Crétacé?          | -     | SRA de Besançon             |
| C 12 | -    | Villechatria/Village              | 838,57/2157,25/360-370 | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | A. Masson                   |
| C 13 | -    | Vesclès/Pré de Rupt 1             | 852,57/2157            | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A ?   | SRA de Besançon             |
| C 14 | -    | Vesclès/Pré de Rupt 2             | 852,4/2157,2           | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A ?   | SRA de Besançon             |
| C 15 | -    | Vesclès/La Craie                  | 853,24/2157,75/500     | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | -     | SRA de Besançon             |
| C 16 | -    | Cézia                             | -                      | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | A. Masson/Fr. Audouze       |
| C 17 | 330  | Lains/Forêt de Coissonnet         | 841,6/159,1/450        | F-39/32270T  | Albien/Cénomani   | x A ? | -                           |
| C 18 | -    | Lains/Curgand 1                   | 841,6/159,25           | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A     | SRA de Besançon             |
| C 19 | -    | Lains/Combote                     | 841,9/2159,2/490       | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | -                           |
| C 20 | -    | Lains/point 488                   | 841,57/2159,9/488      | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | -     | SRA de Besançon             |
| C 21 | -    | Lains/stèle                       | 841,45/2160,3          | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | -     | SRA de Besançon             |
| C 22 | -    | Lains/Curgand 2                   | 841,75/159,4           | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A     | SRA de Besançon             |
| C 23 | -    | Lains/Pré Gaillard 1              | 841,8/159,5            | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A     | SRA de Besançon             |
| C 24 | -    | Lains/Pré Gaillard 2              | 842/159,65             | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | A     | SRA de Besançon             |
| C 25 | -    | Andelot-Morval/Les Roches         | 836,3/2163             | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | -     | SRA de Besançon             |
| C 26 | -    | Chisséria/Les Montelliers         | 847,275/2159,05        | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | SRA de Besançon             |
| C 27 | -    | Chisséria/A                       | 847/2159               | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x ? A | SRA de Besançon             |
| C 28 | -    | Chisséria/C                       | 846,6/2158,225         | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x ? A | SRA de Besançon             |
| C 29 | -    | Chisséria/Combe sous la forêt     | 848,1/2158             | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x A   | SRA de Besançon             |
| C 30 | -    | Dramey/La Balme                   | 844,1/2160,8           | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x A   | SRA de Besançon             |
| C 31 | -    | Dramey/montée du Château          | 845,85/2161,625        | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x A   | SRA de Besançon             |
| C 32 | -    | Arlinod/B                         | 847,8/2180,75          | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | SRA de Besançon             |
| C 33 | -    | Arlinod/C                         | 848,15/2160,8          | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | SRA de Besançon             |
| C 34 | -    | Arlinod/A                         | 847,45/2160,5          | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x A   | SRA de Besançon             |
| C 35 | -    | Cristonney/A                      | 847,5/2162,9           | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x ? A | SRA de Besançon             |
| C 36 | -    | Saint-Julien/Route de Lains       | 841,6/160/480          | F-39/32270T  | Albien/Cénomani   | -     | -                           |
| C 37 | 340  | Avignon-lès-Saint-Claude          | -                      | F-39/33280   | Sénonien          | x     | A. Masson                   |
| C 38 | -    | Leschères/Route de Vichamps       | 867,75/2166,3/740      | F-39/33270T  | Crétacé supérieur | x     | -                           |
| C 39 | 330  | Leschères                         | -                      | F-39/33270T  | Crétacé supérieur | x     | A. Masson                   |
| C 40 | 320  | Lac de l'Abbaye                   | -                      | F-39/33270T  | Crétacé supérieur | x     | A. Masson                   |
| C 41 | 320  | Lac de l'Abbaye 2                 | 872,8/2175,7/900       | F-39/33270T  | Barrémien         | -     | -                           |
| C 42 | -    | Les Chauvins                      | 874,2/2177,7/890       | F-39/33270T  | Barrémien         | (x)   | -                           |
| C 43 | -    | Cuisseux 1                        | 834,1/2172,1           | F-71/32270T  | Crétacé supérieur | x     | Chr. Cupillard/L. Jaccottet |
| C 44 | -    | Vitry-le-Clos/Saint Neaire        | -                      | F-71/30280   | Sénonien          | x     | A. Masson                   |
| C 45 | -    | Saint-Ythaire/bois                | -                      | F-71/30280   | Sénonien          | x     | A. Masson                   |
| C 46 | 211  | Césancey                          | 842,3/2183,95/320      | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x A   | A. Masson                   |
| C 47 | -    | Cousance                          | -                      | F-39/32270T  | Crétacé supérieur | x     | Chr. Cupillard              |
| C 48 | -    | Chetelneul                        | 874,83/2190/750        | F-39/33280   | Crétacé supérieur | -     | -                           |
| C 49 | -    | Mouthes/Les Veullets              | 891,6/194,3/980        | F-25/34280T  | Barrémien         | -     | -                           |
| C 50 | -    | Mouthes/sortie D437               | 884,1/196,2/950        | F-25/34260T  | Barrémien         | -     | -                           |
| C 51 | -    | Ceneau 2                          | 682,5/208,8/840        | F-25/34260T  | Crétacé supérieur | -     | -                           |
| C 52 | -    | Givry                             | -                      | F-71/30280   | Crétacé supérieur | -     | -                           |
| C 53 | 261  | Mellecey/Forêt de Marlot          | 2°25'8"/46°48'55"/220  | F-71/30250   | Crétacé supérieur | x     | -                           |
| C 54 | -    | Roset-Fluens                      | 864,5/2245,8/240       | F-25/33230   | Albien            | (x)   | -                           |
| C 55 | -    | Ougney/Route de Vitreux 1         | 853/254,6/220          | F-39/3223E   | Crétacé           | -     | -                           |
| C 56 | -    | Ougney/Route de Vitreux 2         | 853,5/254,9/220        | F-39/3223E   | Crétacé           | -     | -                           |
| C 57 | -    | Ruffey-le-Château/source          | 862,05/2259,7/220      | F-25/33230   | Crétacé supérieur | -     | -                           |
| C 58 | -    | Abbaye de Bellefontaine           | 867,5/2261/210         | F-25/33230   | Crétacé           | -     | -                           |
| C 59 | -    | Ougney-Douvot/Laissey             | -                      | F-25/3422E   | Crétacé           | x     | J.L. Dousson                |
| C 60 | -    | Avilley/Bois du Tremblay 1        | 896,7/2277,3/260       | F-25/3422E   | Crétacé supérieur | x     | -                           |
| C 61 | -    | Avilley/Bois du Tremblay 2        | 897,2/2277,9/280       | F-25/3422E   | Crétacé supérieur | x     | -                           |
| C 62 | -    | Esprel/En Vernébert               | -                      | F-70/3421E   | Crétacé           | x     | M. Decard                   |

x présence de silicification; (x) indices de silicification; A pièce archéologique

Fig. 60. Coordonnées des affleurements prospectés (suite et fin).

## Description des silicifications – Crétacé inférieur

### Andert-et-Condou

N84

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Valanginien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10R5/6 (rouge); 7,5YR7/4 (orange pâle); 2,5Y7/2 (jaune grisâtre)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: épais, passage franc des deux côtés, non rectiligne vers le silex

- forme: ? fragments de bancs ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone

- éléments figurés

- quantité: 20%

- forme: classe 4

- taille:

- nature: algues, bryozoaires, fragments de bivalves et d'échinodermes. éléments ooidisés épigénisés par oxydes de fer dans le silex et par fer réduit dans le cortex

- structures: litage

Conclusion: milieu marin infratidal agité

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

### Avignon-lès-Saint-Claude

C37

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Sénonien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/3 (jaune orange pâle)

- aspect: homogène, opaque, brillant

- cortex: ?

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

· quantité: 40 à 50 %

· forme: classe 1

· taille: 200 à 800 µ

· nature: spicules monaxonnes de spongiaires, oxydes de fer

- structures: (feutrage de spicules)

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal calme, probable-

ment Crétacé inférieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 340 (p. 146/5)

Occurrences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur

## Balme de Thuy

N

Échantillon récolté par J.-P. Ginestet

Coordonnées:

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Crétacé inférieur

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5B7/1 (gris-bleu clair) à 5RP3/1 (gris-pourpre sombre)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif de l'encaissant au silex

- forme: bancs

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

· quantité: 30 %

· forme:

· taille: 100 à 200 µ

· nature: spicules de spongiaires grêles, radioles d'échinides, pelloïdes, matières organiques et charbonneuses, pyrite, fer oxydé, cristaux de dolomie

- structures: laminations entrecroisées

Conclusion: milieu marin infratidal peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 350 (p. 145/6)

Occurrences archéologiques: Balme de Thuy; Musièges/Les Douattès

## Brot-Dessous 2

N17

Coordonnées: 550,35/202,10/810

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Valanginien

Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: -

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif de l'encaissant au silex

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur 7 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

· quantité: 60 à 80 %

· forme: classe 4

· taille: 200 µ à 2 mm

· nature: algues fragmentées, bryozoaires, rares pelloïdes, fragments d'échinodermes, macroscèles de spongiaires

- structures: litage

Conclusion: milieu marin infratidal agité

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 423 (p. 144/4)

Occurrences archéologiques: Rochefort/Cotancher

## Champagne-en-Valromey

N86

Coordonnées: 858,70/2106,10/470

Type de gisement: falaise et bord de route

Étage géologique: Valanginien

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR6/6 (brun jaunâtre vif), taches 7,5YR6/8 (orange)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: épais, passage net vers la roche-mère, flou vers le silex

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur 12 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

· quantité: 20 à 30 %

· forme: classe 2

· taille: 80 µ à 1 cm

· nature: valves de bivalves, radioles d'échinides, fragments de colonies de bryozoaires, éléments calcaires non identifiées, rares gravelles et basales chitinoïdes non identifiées, oxydes de fer en épigénie des bioclastes

- structures: litage

Conclusion: milieu marin infratidal d'agitation moyenne

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 757 (p. 145/8)

Occurrences archéologiques: Delley/Portalban II; Saint-Blaise/Bains des Dames; Yverdon/Garage Martin

## Charbonny/route de Frasne 2

N113

Coordonnées: 880,25/2205,2/820

Type de gisement: petite falaise naturelle

Étage géologique: Crétacé inférieur

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB7/1 (gris-bleu clair) à 10YR7/2 (jaune orange pâle)

- aspect: hétérogène à homogène, opaque, mat

- cortex: passage progressif à l'encaissant

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur 15 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

· quantité: 40 à 50 %

· forme: classe 3

· taille: 200 µ à 2 mm

· nature: fragments de mollusques (gastéropodes, bivalves), radioles d'échinides, éléments souvent partiellement micritisés, cristaux de dolomie, intraclastes, fragments de colonies de bryozoaires

- structures: litage, alternance de lits réduits et oxydés

Conclusion: milieu marin infratidal, zone d'action des vagues

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 416 (p. 148/4)

Occurrences archéologiques: Rochefort/Cotancher

## Chlsséria/A, faciès 2

C27

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 847,00/2159,00

Type de gisement: labours (+ artefacts)

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB6/1 (gris-bleu); 7,5Y8/1 (gris clair)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

-cortex: passage progressif à l'encaissant  
 -forme: fragments de bancs  
 -taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 -texture: wackestone à grainstone  
 -éléments figurés  
 -quantité: 20 à 70 %  
 -forme: mélange de cassés arrondis et d'angleux  
 -taille: 200 à 500 µ  
 -nature: gros spicules triaxones de spongiaires (souvent vides), fragments de bivalves, inidentifiés, matières organiques, cristaux de dolomie  
 -structures: litage, alternance de lits plus ou moins grossiers  
 Conclusion: milieu marin infratidal soumis à des courants occasionnels, Dogger ou Crétacé inférieur  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80  
 Correspondance archéologique: ?  
 Occurrences archéologiques: ?

**Crotenay** N111  
 Échantillon récolté par A. Masson (transmis par P. Pétrequin)  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Valanginien  
 Aspect macroscopique  
 -couleur: 10BQ5/1 (gris-bleu); 5Y7/1 (gris clair)  
 -aspect: hétérogène, opaque, mat  
 -cortex: passage progressif du calcaire au silex  
 -forme: fragments de bancs  
 -taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 -texture: grainstone  
 -éléments figurés  
 -quantité: 80 %  
 -forme: usée  
 -taille: 200 µ  
 -nature: gros spicules de spongiaires, fragments d'échinodermes, glauconies en grains et en épigénie des bioclastes  
 -structures: litage  
 Conclusion: milieu marin peu profond agité (Crétacé inférieur)  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 414 (p. 147/7)  
 Occurrences archéologiques: Delley/Portalan II; Marigny/Chalain 3 et 4; Yverdon/Garage Martin

**Dientigen/Stockhorn 2** N70  
 Coordonnées: 607,60/170,55/1630  
 Type de gisement: éboulis  
 Étage géologique: Néocomien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 -couleur: 5B5/1 (gris bleuté)  
 -aspect: homogène, semi-translucide, mat  
 -cortex: blanc, calcaire, d'épaisseur moyenne (5 mm)  
 -forme: nodules assez réguliers  
 -taille maximale: 5 cm  
 Aspect microscopique  
 -texture: mudstone  
 -éléments figurés  
 -quantité: 1 à 5 %  
 -forme:  
 -taille: 40 à 100 µ  
 -nature: radiolaires, rares foraminifères (textularidés)  
 -structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin, faciès pélagique  
 Bibliographie: BECK et GERBER 1906-11; RABOWSKI 1925  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: (sites du Simmental, ANDRIST 1964)  
 Cette roche est très fracturée; les failles sont remplies de calcite. Elle se débite assez bien dans les zones sans veines de calcite.

**Gorgier/Château 2** N35  
 Échantillon récolté par ? (transmis par M. Egloff)  
 Coordonnées: 550,30/195,40/515  
 Type de gisement: falaise  
 Étage géologique: Valanginien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 -couleur: 7,5R7/1 (gris-rouge clair); 7,5YR5/4 (brun pâle)  
 -aspect: hétérogène, translucide à semi-opaque, mat; zonation possible  
 -cortex: ?  
 -forme: ?  
 -taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 -texture: mudstone  
 -éléments figurés  
 -quantité: 0 à 10 %  
 -forme: classe 1  
 -taille: 100 µ  
 -nature: intraclastes  
 -structures: plages de cristallisation fibroradiée rayonnante  
 Conclusion: probablement faciès de bas de plage azoïque  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: 609  
 Occurrences archéologiques: Saint-Blaise/Bains des Dames  
 La lame mince montre un fond homogène de calcédoine fibreuse assez largement cristallisée (jusqu'à 500 µ); en section transversale, ces fibres prennent l'aspect de grains de quartz à contours flous. Cette roche est très dure et difficile à tailler. Les surfaces débitées sont rugueuses et bombées.

**Lancrans/entrée du village, faciès 2** C7  
 Coordonnées: 870,35/2130,80/460  
 Type de gisement: fondations de maisons (colluvions); remanié  
 Étage géologique: Crétacé  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 -couleur: 2,5Y8/3 (jaune pâle)  
 -aspect: homogène, opaque, mat à scintillant  
 -cortex: pas de cortex vrai, passage progressif au silex  
 -forme: fragments de bancs  
 -taille maximale: 3×4×5 cm  
 Aspect microscopique  
 -texture: packstone à grainstone  
 -éléments figurés  
 -quantité: 20 à 60 %  
 -forme: usée et fragmentée  
 -taille: 100 à 200 µ  
 -nature: spicules épais de spongiaires, fragments de mollusques et d'échinodermes, éléments charbonneux, gravelles  
 -structures: -  
 Conclusion: milieu marin infratidal supérieur (Crétacé inférieur)  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

**Métabief 1 et 3** N61 et N62  
 Coordonnées: 517,40 à 518,05/179,65 à 180,25/1010 à 1110  
 Type de gisement: fouilles travaux publics 1992 et forêt; en place  
 Étage géologique: Valanginien  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 -couleur: 10YR5/8 à 7,5YR4/6 (brun-jaune à brun)  
 -aspect: hétérogène, opaque, mat  
 -cortex: pas de cortex vrai, passage progressif de l'encaissant au silex  
 -forme: bancs  
 -taille maximale: épaisseur 20 cm  
 Aspect microscopique

— texture: grainstone  
 — éléments figurés  
 · quantité: 50 à 70 %  
 · forme: classe 4  
 · taille: 120 à 400 µ  
 · nature: rares foraminifères (hétérohélicidés, *Saracenaria* sp.), fragments très abondants de bivalves, de brachiopodes, de tests d'échinodermes, d'algues; gravelles, ooïdes, glauconies en grains, oxydes de fer très abondants en épigénie des bioclastes  
 — structures: litage occasionnel  
 Conclusion: milieu marin, faciès infratidal agité proche de la côte  
 Bibliographie: —  
 Correspondance archéologique: 412 (p. 148/3)  
 Occurrences archéologiques: Mont-la-Ville/Abri Freymond

**Passin/Sur Ligneux, faciès 1** C1  
 Coordonnées: 859,80/2108,30/520  
 Type de gisement: alluvions  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ++  
 Aspect macroscopique  
 — couleur: 10YR6/4 (orange jaune pâle); 10YR5/3 (brun-jaune pâle); 7,5YR4/2-3 (brun à brun-gris)  
 — aspect: hétérogène, semi-translucide, brillant  
 — cortex: alluvionnaire  
 — forme: petits nodules arrondis  
 — taille maximale: 7 cm  
 Aspect microscopique  
 — texture: wackestone à packstone  
 — éléments figurés  
 · quantité: 10 à 25 %  
 · forme: classe 4  
 · taille: 50 à 500 µ  
 · nature: fragments de colonies massives de bryozoaires, organisme cf. pyrgopolon, rares fragments de spicules d'échinodermes et de bivalves, gravelles, cristaux de dolomie secondaire, pyrite, oxydes de fer en épigénie des bioclastes  
 — structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin agité de faible profondeur (Crétacé inférieur)  
 Bibliographie: —  
 Correspondance archéologique: 329 (p. 146/3)  
 Occurrences archéologiques: Marigny/Chalain 3

**Poncin/Saint-Alban, faciès 1** C5  
 Échantillon récolté par A. Masson  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: alluvions  
 Étage géologique: Crétacé  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 — couleur: 10YR6/8 (brun-jaune vif)  
 — aspect: hétérogène, semi-translucide, mat  
 — cortex: très roulé, imprégné d'oxydes de fer  
 — forme: nodules irréguliers  
 — taille maximale: 5 cm  
 Aspect microscopique  
 — texture: mudstone à wackestone  
 — éléments figurés  
 · quantité: 1 à 3 %  
 · forme: classe 1  
 · taille: 100 µ à 1 cm  
 · nature: fragments de colonies de bryozoaires rameuses et branchues, plancton, rares oxydes de fer probablement secondaires  
 — structures: litage occasionnel  
 Conclusion: milieu marin calme et peu profond  
 Bibliographie: —  
 Correspondance archéologique: 237 (p. 146/1)  
 Occurrences archéologiques: Marigny/Chalain 3

**Poncin/Saint-Alban, faciès 2** C5  
 Échantillon récolté par A. Masson  
 Coordonnées: 842,00/2126,00/560  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 — couleur: 10YR7/1 (gris clair)  
 — aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat  
 — cortex: alluvionnaire  
 — forme: galets  
 — taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 — texture: mudstone (et boundstone)  
 — éléments figurés  
 · quantité: 1 à (100 %)  
 · forme: classe 1  
 · taille: 40 à 200 µ  
 · nature: tissus de spongiaires, macrosclères et microsclères plus ou moins en connexion  
 — structures: —  
 Conclusion: milieu marin infratidal (silicification d'une colonie de spongiaires en voie de séagrégation) ou périrécifal  
 Bibliographie: —  
 Correspondance archéologique: 119 (p. 146/2)  
 Occurrences archéologiques: Auvernier/Port; Chassey/Le Camp; Collombey-Muraz/Barmaz II; Gletterens/Les Grèves; Muntelier/ Fischergässli; Portalban/Parcelle Rentsch; Saint-Blaise/Bains des Dames; Saint-Léonard/Sur le Grand Pré; Sion/Petit-Chasseur I; Thielle/Pont de Thielle; Twann/Bahnhof; Yverdon/Garage Martin

**Pontarlier/Les Etraches 3** N30  
 Échantillon récolté par Chr. Cupillard  
 Coordonnées: 910,8/2223,15/260  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Valanginien  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 — couleur: 10YR7/2 (jaune orange pâle)  
 — aspect: homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide, mat à brillant  
 — cortex: progressif  
 — forme: bancs  
 — taille maximale: 10 cm  
 Aspect microscopique  
 — texture: packstone  
 — éléments figurés  
 · quantité: 25 à 30 %  
 · forme: classes 1 et 4  
 · taille: 200 µ (2 mm)  
 · nature: radioles d'échinides entiers; fragments de bivalves et de gastéropodes, pelloïdes très abondants, foraminifères non déterminables, spicules grêles de spongiaires et fragments de tissus  
 — structures: —  
 Conclusion: milieu marin infratidal de profondeur moyenne  
 Bibliographie: —  
 Correspondance archéologique: 422 (p. 144/3)  
 Occurrences archéologiques: —

**Route Craz-Richemont** N93  
 Coordonnées: 864,50/2120,50/730  
 Type de gisement: bord de route  
 Étage géologique: Valanginien  
 Abondance: +  
 Aspect macroscopique  
 — couleur: 10YR7/4 à 10YR7/2 (jaune orange pâle)  
 — aspect: homogène, semi-translucide, mat

- cortex: pas de cortex vrai, passage direct à l'encaissant
- forme: bancs
- taille maximale: 4 cm
- Aspect microscopique
- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 5 %
- forme: classe 1
- taille: 200 à 400 µ
- nature: gros spicules d'alcyonnaires encroûtés de calcaire, rares radioles d'échinides et éléments chitinoïdes non identifiables
- structures: litage
- Conclusion: milieu marin infratidal
- Bibliographie: -
- Correspondance archéologique: -
- Occurrences archéologiques: -

#### Saint-Aubin/Les Plantées

N33

Coordonnées: 549,10/139,60/540  
 Type de gisement: ancienne carrière  
 Étage géologique: Hauterivien  
 Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR6/8 (orange)
- aspect: hétérogène, translucide à opaque, mat
- cortex: passage progressif à l'encaissant
- forme: rognons irréguliers faisant corps avec l'encaissant
- taille maximale: 5 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone
- éléments figurés
- quantité: 60 à 80 %
- forme: classes 3 et 4
- taille: 400 à 800 µ
- nature: algues, foraminifères (hétérohélicidés), bryozoaires, fragments de bivalves et de tests et spicules d'échinodermes, ostracodes; oïdes et pelloïdes assez nombreux, glauconies rares en amas localisés
- structures: litage possible

Conclusion: milieu marin de haute énergie (infratidal supérieur ou périrécifal)

Bibliographie: SCHARDT 1899-1910; FREI 1925; MEIA 1969

Correspondance archéologique: 309 (p. 144/2)

Occurrences archéologiques: Gampelen/Jänet 3

Ce silex, déjà difficile à extraire en rognons entiers, se débite mal à cause de son grain grossier et de sa forte teneur en calcite.

#### Saint-Blaise/Champs Magnins 1 et 2

N8 et N9

Coordonnées: 566,75 à 566,90/208,40 à 208,60/310 à 320  
 Type de gisement: champs et éboulis  
 Étage géologique: Hauterivien  
 Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y7/6-8 (brun jaunâtre vif); 10YR7/4 à 10YR5/8 (orange jaune pâle à brun jaunâtre)
- aspect: hétérogène, translucide ou opaque, mat; souvent lité
- cortex: zone périphérique plus poreuse, à limites floues
- forme: bancs
- taille maximale:

Aspect microscopique

- texture: grainstone, rarement packstone
- éléments figurés
- quantité: 60 à 80 %
- forme: classe 2
- taille: 200 µ à 2 mm
- nature: algues (dasycladacées, *Hensonella* sp., *Clypeina* sp., floridées), rares foraminifères (hétérohélicidés, *Saracenaria* sp.), ostracodes (*Cythere* sp.), fragments de bryozoaires; pelloïdes, oïdes, gravelles, glauconies; grains de quartz détritiques occasionnels

- structures: litage plus ou moins marqué; phénomènes d'ombrelle; ciment palissadique

Conclusion: milieu marin de faciès intertidal

Bibliographie: FREI 1925; HAFELI 1965

Correspondance archéologique: 401 (p. 144/1)

Occurrences archéologiques: Hauterive/Champréveyres, Paléolithique et Néolithique; Neuchâtel/Monruz; Saint-Blaise/Bains des Dames; Thielle/Mottaz; Thielle/Pont-de-Thielle.

En lame mince, la matrice est constituée de calcite et de calcédoine plus ou moins cristallisée. Le centre des éléments figurés est le plus souvent en calcédoine fibreuse, leur périphérie en calcite ou en glauconie. Leur pourtour est fréquemment souligné par un ciment palissadique épigénisé en silice sauf en de rares endroits où il est encore calcitique. La taillabilité moyenne de ce matériau est liée à la forte teneur en calcite et en bioclastes irréguliers. Le travail de préparation des nucléus est long et les cassons sont abondants. Le même faciès affleure à Saint-Blaise/Carrière Nosedà (N10) et à Hauterive/Chasse-Peines (N11).

#### Varey/Quartier du Roi

N94

Coordonnées: 837,45/2118,50/270  
 Type de gisement: talus de route  
 Étage géologique: Valanginien  
 Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 (blanc)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: calcaire, épais (2 cm), couleur 10YR8/6 (orange jaune)
- forme: nodules et bancs
- taille maximale: épaisseur 5 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 10 %
- forme: classe 4
- taille: 25 à 200 µ
- nature: petits coraux solitaires isolés, fragments de bivalves, gravelles, matières organiques occasionnelles, éléments calcaires indéterminés
- structures: litage possible

Conclusion: milieu marin infratidal calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Verrières de Joux/point 903

N13

Coordonnées: 912,60/2218,45/920  
 Type de gisement: bord de route (molasse); remanié  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: +

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR8/2 à 6/8 (gris clair à brun-jaune vif)
- aspect: hétérogène, opaque, mat
- cortex: siliceux, roulé, épaisseur 1 à 2 cm, passage au silex tantôt net, tantôt flou
- forme: galets
- taille maximale: 3×4×5 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 15 à 25 %
- forme: en partie usée
- taille:
- nature: spicules massifs de spongiaires (alcyonnaires), oïdes (grains encroûtés), gravelles parfois épigénisées par des oxydes de fer, gros fragments de bivalves, rares foraminifères (en peloton), grains de glauconies occasionnels, quelques fragments d'algues (cf. dasycladacées)
- structures: litage possible; sédiment peu tassé; phénomènes d'ombrelle; recristallisations autour des éléments figurés ➤

Conclusion : milieu marin, limite des zones infratidale et intertidale, agité  
 Bibliographie : carte géologique Pontarlier  
 Correspondance archéologique : -  
 Occurrences archéologiques : -

#### Yverdon/Mont-de-Chambion (Moulin Cousseau) N58

Coordonnées : 536,90/181,60/435  
 Type de gisement : forêt et surgets  
 Étage géologique : Valanginien  
 Abondance : ++  
 Aspect macroscopique  
 - couleur : 2,5Y8/1 à 2,5Y6/6 (gris clair à brun-jaune vif)  
 - aspect : hétérogène, opaque, mat, lité  
 - cortex : épais, passage progressif vers le silex, plus net vers la roche-mère  
 - forme : bancs  
 - taille maximale : 20 cm  
 Aspect microscopique  
 - texture : grainstone  
 - éléments figurés  
 - quantité : 60 %  
 - forme : classe 1  
 - taille : jusqu'à 1 cm  
 - nature : fragments de bivalves et d'échinodermes, rares oolites, spicules d'alcyonnaires et de spongiaires, foraminifères encroûtants, oxydes de fer, grains de quartz détritiques  
 - structures : litage  
 Conclusion : milieu marin, faciès infratidal peu profond  
 Bibliographie : UERPMANN 1976, p. 28  
 Correspondance archéologique : 421 (p. 144/6)  
 Occurrences archéologiques : Baulmes/Abri de la Cure; Ogens/La Baume; Yverdon/Garage Martin

### Description des silicifications - Crétacé supérieur

#### Arinthod/A C34

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées : 847,45/2160,50  
 Type de gisement : labours (+ artefacts sur trois matériaux)  
 Étage géologique : Crétacé supérieur  
 Abondance : ?  
 Aspect macroscopique  
 - couleur : 10YR6/3 à 4/3 (orange jaune pâle à brun-jaune pâle)  
 - aspect : homogène, semi-translucide, brillant  
 - cortex : calcaire souligné par un liseré d'opale, épaisseur 2 mm  
 - forme : ? nodules ?  
 - taille maximale : ? (petite)  
 Aspect microscopique  
 - texture : mudstone  
 - éléments figurés  
 - quantité : 1 à 2 %  
 - forme : usés  
 - taille : 50 à 200 µm  
 - nature : spicules de spongiaires, foraminifères (petits hedbergellidés, cf. buliminidés, indéterminables), organisme en tube blanc (*incertae sedis*)  
 - structures : -  
 Conclusion : milieu marin, limite néritique/pélagique, Crétacé supérieur  
 Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 26  
 Correspondance archéologique : -  
 Occurrences archéologiques : -

#### Arinthod/B et C C32 et C33

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 847,80 à 848,15/2160, 75 à 2160,80

Type de gisement : labours

Étage géologique : Crétacé supérieur

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/4 à 2,5Y6/3 (orange jaune pâle à jaune pâle)

- aspect : hétérogène, semi-translucide, brillant

- cortex : siliceux, 2 mm, limites nettes

- forme : plaquette

- taille maximale : épaisseur 1,5 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

- quantité : 20 %

- forme : anguleuse et fragmentée

- taille : 25 à 500 µm

- nature : foraminifères (hedbergellidés et bisériés), spicules de spongiaires (monaxones grêles et alcyonnaires), petits cristaux rhomboédriques (calcite ou dolomite)

- structures : -

Conclusion : milieu marin néritique profond

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 26

Correspondance archéologique : -

Occurrences archéologiques : -

#### Breignes/Pierrefeu

C2

Coordonnées : 838,10/2122,90/400

Type de gisement : champs (argiles à silex)

Étage géologique : Crétacé supérieur

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/8 à 10YR6/4 (jaune orange à jaune orange pâle)

- aspect : homogène, semi-translucide, mat

- cortex : mince, à encroûtements noirs, limite floue vers le silex

- forme : galets

- taille maximale : 5 cm

Aspect microscopique

- texture : packstone

- éléments figurés

- quantité : 30 %

- forme : classe 4

- taille : 400 µm

- nature : grains micritisés (fragments de mollusques, radioles d'échinides); foraminifères (ataxophragmidés); spicules d'alcyonnaires, pelloïdes occasionnels

- structures : litage plus marqué

Conclusion : milieu marin infratidal supérieur

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurrences archéologiques : -

#### Césancey

C46

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées : 842,30/2183,95/320

Type de gisement : ?

Étage géologique : Crétacé supérieur

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR4/4 (brun); 10YR5/2 (brun-jaune grisâtre)

- aspect : hétérogène, translucide à zones opaques, éclat vitreux

- cortex : blanc, usé, peu épais (1 à 2 mm), poreux, passage net au silex

- forme : nodules irréguliers

- taille maximale : 10 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

- quantité : 10 à 15 %

- forme : variable

· taille: 200 à 800 µ  
 · nature: spicules grêles de spongiaires, foraminifères (*Gumbelina* sp., cf. *Gavelinella* sp., *Lenticulina* sp., cf. *Heterohelix* sp., *hedbergellidés*, *textularidés*), éléments calcaires indéterminés  
 – structures: absentes  
 Conclusion: milieu marin, faciès pélagique  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: 211 (p. 147/3)  
 Occurrences archéologiques: voir p. 181 à 188  
 Selon Chr. Cupillard (com. pers.), des structures d'extraction néolithiques auraient été repérées récemment.

## Cézia C 16

Échantillon récolté par A. Masson  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 10YR6/3 (jaune orange pâle)  
 – aspect: homogène, semi-translucide, brillant  
 – cortex: pas de cortex, patine blanche sur 3 mm d'épaisseur  
 – forme: fragments  
 – taille maximale: 3 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: wackestone  
 – éléments figurés  
 · quantité: 10 à 15 %  
 · forme: usée  
 · taille: 25 à 150 µ  
 · nature: fragments de spicules de spongiaires et de bivalves, rares fragments de foraminifères (cf. *hedbergellidés*), cristaux rhomboédriques, résidus calcaires  
 – structures: –  
 Conclusion: milieu marin néritique  
 Bibliographie: –  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurrences archéologiques: –

## Chatonney/A C 35

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 847,50/2162,90  
 Type de gisement: labours (+artefacts)  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique désilicifié  
 – couleur: ? patiné  
 – aspect: homogène, opaque, mat  
 – cortex: pas de cortex vrai  
 – forme: plaquette  
 – taille maximale: épaisseur 2 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: wackestone à packstone  
 – éléments figurés  
 · quantité: 20 à 30 %  
 · forme: usée  
 · taille: 25 à 100 µ  
 · nature: spicules de spongiaires (monaxones grêles et rares triaxones), rares foraminifères (involutes)  
 – structures: –  
 Conclusion: milieu marin profond calme  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 67  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurrences archéologiques: –

## Chézery-Le Rhône (Bellegarde-Seyssel) C 8

Coordonnées: 874,55/2144,70  
 Type de gisement: petite falaise et éboulis  
 Étage géologique: Sénonien

Abondance: +++  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 2,5Y3/2 à 10YR7/3 (noir-brun à orange jaune pâle)  
 – aspect: variable (homogène ou hétérogène, translucide ou opaque, mat ou vitreux)  
 – cortex: calcaire, très irrégulier, peu épais (0,1 à 4 mm), passage franc au silex et à la roche-mère  
 – forme: nodules irréguliers (branchus) et *nodules-terriers*  
 – taille maximale: 20×15×10 cm  
 Aspect microscopique  
 – texture: wackestone, rarement packstone  
 – éléments figurés  
 · quantité: 5 à 40 cm  
 · forme: variable  
 · taille: 50 à 200 µ (1 mm)  
 · nature: foraminifères (*Heterohelix* sp., *Hedbergella* sp., *Globorotalia* sp., globotruncanidés, nodosariidés), algues (*Bacillaria* sp., rares nubéculaires), spicules et fragments de tissus de spongiaires, rares fragments de bivalves et de brachiopodes, plancton  
 – structures: litage irrégulier possible  
 Conclusion: milieu marin, faciès infratidal peu profond ouvert  
 Bibliographie: (R. Wernli, com. pers.)  
 Correspondance archéologique: 201 (p. 145/5)  
 Occurrences archéologiques: voir p. 173 à 201  
 Ce silex se trouve aussi en position secondaire dans la molasse burdigalienne entre Bellegarde-sur-Valserine et Seyssel, ainsi que dans les alluvions du Rhône de la même région. Son cortex est alors plus ou moins usé et porte parfois des *coups de griffes* qui peuvent affecter toute la surface du rognon. Ce remaniement a été accompagné d'une seconde phase de silicification, ce qui fait que les silex remaniés sont de meilleure qualité que ceux de l'affleurement primaire.

## Chisséria/A, faciès 1 C 27

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 847,00/2159,00  
 Type de gisement: labours (+artefacts)  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 5Y6/3 (jaune olive); 5Y7/1 (gris clair); 5Y4/1 (gris)  
 – aspect: hétérogène, opaque à semi-translucide, mat à brillant  
 – cortex: siliceux, passage flou au silex  
 – forme: ?  
 – taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 – texture: mudstone à wackestone  
 – éléments figurés  
 · quantité: 1 à 15 %  
 · forme: anguleuse  
 · taille: 25 µ à 3 mm  
 · nature: rares spicules grêles de spongiaires, inidentifiés, cristaux translucides à relief très fort (cf. Hattyne)  
 – structures: ruptures de sédimentation  
 Conclusion: probablement milieu marin calme interrompu par un événement volcanique  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80  
 Correspondance archéologique: –  
 Occurrences archéologiques: –

## Chisséria/C C 28

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 846,60/2158,25  
 Type de gisement: labours (+artefacts)  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 – couleur: 10YR8/2 à 6/4 (gris clair à orange jaune pâle); 2,5Y5/3 (brun-jaune)

~ aspect: homogène à hétérogène, semi-translucide, semi-brillant  
 ~ cortex: roulé, remanié; formation riche en oxydes de fer  
 ~ forme: nodules aplatis  
 ~ taille maximale: 3x7x7 cm  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: mudstone à wackestone  
 ~ éléments figurés  
 • quantité: 1 à 10 %  
 • forme: usée  
 • taille: 25 à 100 µ  
 • nature: rares petits foraminifères (hedbergellidés et trisériés), rares spicules de spongiaires, fragments indétectables, résidus calcaires  
 ~ structures: -  
 Conclusion: milieu marin néritique profond  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Chisséria/Combe sous la forêt, faciès 1 C29

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 848,10/2158,00  
 Type de gisement: labours (+artefacts)  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 ~ couleur: 2,5Y8-6/4 (jaune pâle)  
 ~ aspect: homogène, semi-translucide, opaque  
 ~ cortex: siliceux, épaisseur 2 mm, limite avec le silex net  
 ~ forme: ?  
 ~ taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: mudstone à wackestone  
 ~ éléments figurés  
 • quantité: 1 à 5 %  
 • forme: non usée  
 • taille: 25 à 50 µ (500 µ)  
 • nature: spicules de spongiaires (monaxones et tétraxones), débris de macrofossiles, particules de boue  
 ~ structures: -  
 Conclusion: milieu marin infratidal  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Chisséria/Les Montelliers C26

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 847,30/2159,05  
 Type de gisement: labours  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 ~ couleur: 2,5Y6/4 à 4/2 (jaune pâle à jaune-gris sombre)  
 ~ aspect: homogène, semi-translucide, mat à brillant  
 ~ cortex: roulé, patine sous-corticale  
 ~ forme: nodules et plaquettes  
 ~ taille maximale: 2x5x6 cm  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: wackestone  
 ~ éléments figurés  
 • quantité: 2 à 7 %  
 • forme: mélange non usée et usée  
 • taille: -  
 • nature: foraminifères (petits bisériés à loges globuleuses et cf. hedbergellidés), spicules grêles de spongiaires  
 ~ structures: -  
 Conclusion: milieu marin pélagique  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 80  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Cousance C47

Échantillon récolté par Chr. Cupillard  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 ~ couleur: 7,5YR6/2 à 4/1 (brun-gris à gris-brun)  
 ~ aspect: homogène à hétérogène, semi-translucide, mat  
 ~ cortex: partiellement dissous  
 ~ forme: nodules irréguliers  
 ~ taille maximale: ?  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: wackestone  
 ~ éléments figurés  
 • quantité: 5 à 7 %  
 • forme: fragmentée  
 • taille: 50 à 500 µ (très mal trié)  
 • nature: fragments de bivalves, rares entroques, gros organites blancs (*incertae sedis*), spongiaires (spicules isolés et fragments de tissus)  
 ~ structures: -  
 Conclusion: milieu marin néritique  
 Bibliographie: -  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Cuisseaux 1 C43

Échantillon récolté par Chr. Cupillard et L. Jaccottet  
 Coordonnées: 834,10/2172,10  
 Type de gisement: talus de route  
 Étage géologique: Crétacé supérieur (*craie blanche à silex*)  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 ~ couleur: 2,5Y7/3 à 4/2 (jaune clair à jaune-gris sombre)  
 ~ aspect: homogène à hétérogène, opaque à translucide, mat  
 ~ cortex: irrégulier, partiellement dissous  
 ~ forme: nodules irréguliers  
 ~ taille maximale: 5x5x? cm (longueur?)  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: mudstone  
 ~ éléments figurés  
 • quantité: 1 %  
 • forme: non usée  
 • taille: 50 à 200 µ  
 • nature: spicules grêles monaxones de spongiaires, fragments de foraminifères indéterminables et petits hedbergellidés entiers, petits fragments de tests de mollusques, résidus calcaires  
 ~ structures: -  
 Conclusion: milieu marin, limite néritique/pélagique  
 Bibliographie: carte géologique BRGM 1:80 000 Saint-Claude  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

#### Dramelay/montée du Château C31

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)  
 Coordonnées: 845,85/2161,65  
 Type de gisement: labours  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?  
 Aspect macroscopique  
 ~ couleur: 10YR4/2 à 2,5Y4/2 (brun-jaune gris à jaune-gris sombre); 2,5Y8/1 (gris clair)  
 ~ aspect: hétérogène, semi-translucide, brillant  
 ~ cortex: crayeux, épaisseur 2 mm  
 ~ forme: fragments de bancs et nodules  
 ~ taille maximale: 4x4x6 cm  
 Aspect microscopique  
 ~ texture: mudstone  
 ~ éléments figurés



quantité: 1 à 3 %  
 forme: usée  
 taille: 50 à 200 µ  
 nature: rares petits foraminifères (hedbergellidés et petits bisé-  
 riés), spicules grêles de spongiaires  
 structures: -  
 Conclusion: milieu marin  
 Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 128  
 Correspondance archéologique: -  
 Occurrences archéologiques: -

# Esprel/En Vernébert C62

Échantillon récolté par M. Decard (transmis par Chr. Capillard)  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Crétacé  
 Abondance: ?

Aspect macroscopique  
 - couleur: 10YR6/6 à 7/2 (brun-jaune vif à orange jaune pâle)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide, mat  
 - cortex: roulé, patine sous-corticale, limite vers le silex nette  
 - forme: galets  
 - taille maximale: ?

Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 5 à 10 %  
 - forme: non usée  
 - taille: 25 à 300 µ  
 - nature: spicules grêles de spongiaires, foraminifères (rares  
 hedbergellidés, pelotonnés, trisériés), entroques, indéterminés  
 structures: -

Conclusion: milieu marin néritique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

# Jujurieux/Chenavel C3

Coordonnées: 835,95/2123,80/330  
 Type de gisement: champ  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: +

Aspect macroscopique  
 - couleur: 10YR6/8 (brun-jaune vif), taches 10YR8/2 (gris clair)  
 - aspect: hétérogène, semi-translucide, semi-brillant  
 - cortex: mince, passage flou vers le silex  
 - forme: rognons  
 - taille maximale: 5 cm

Aspect microscopique  
 - texture: wackestone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 3 à 5 %  
 - forme: classe 2  
 - taille: 80 à 800 µ  
 - nature: spicules grêles de spongiaires abondants, forami-  
 nifères, hedbergellidés, planispiralés non déterminables, frag-  
 ments de mollusques, gros foraminifères encroûtants  
 structures: -

Conclusion: milieu marin infratidal

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

# Lac de l'Abbaye C40

Échantillon récolté par A. Masson  
 Coordonnées: ?  
 Type de gisement: ?  
 Étage géologique: Crétacé supérieur  
 Abondance: ?

Aspect macroscopique  
 - couleur: 7,5YR8/2 à 6/1 (gris clair à gris-brun; 10YR5/6-8  
 brun-jaune)  
 - aspect: homogène à hétérogène, opaque à translucide, mat  
 - cortex: calcaire, roulé, plus ou moins imprégné d'oxydes de fer  
 - forme: galets  
 - taille maximale: 5 cm

Aspect microscopique  
 - texture: packstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 15 à 40 %  
 - forme: classe 1  
 - taille: 40 à 800 µ

- nature: foraminifères assez abondants (hedbergellidés, globo-  
 truncanidés, nodosaridés), spicules de spongiaires (parfois en  
 amas) et rares fragments d'octocoralliaires, radioles d'échino-  
 dermes, oxydes de fer, plancton  
 structures: litage occasionnel

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal externe (ouvert)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 320

Occurrences archéologiques: Mont-la-Ville/Abri-Freymond

# Lains/Forêt de Coissonnet et Combotte C17 et C19

Coordonnées: 841,60 à 841,90/158,10 à 2159,20/450

Type de gisement: sol de forêt

Étage géologique: Albien/Cénomani

Abondance: +++

Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y7/2 (jaune-gris); 5YR5/8 (brun-rouge vif);  
 10YR6/3 (orange jaune pâle)  
 - aspect: hétérogène, translucide à opaque, mat à brillant  
 - cortex: irrégulier, peu épais, limite nette avec le silex  
 - forme: rognons irréguliers et plaquettes  
 - taille maximale: 15 cm

Aspect microscopique  
 - texture: essentiellement packstone, localement mudstone à  
 grainstone  
 - éléments figurés  
 - quantité: 1 à 60 %  
 - forme: classe 1  
 - taille: 30 à 300 µ

- nature: spicules de spongiaires et d'échinodermes, petits  
 fragments de bryozoaires et de mollusques, foraminifères  
 (*Istriloculina* sp., *Nezzazata simplex*, hétérohélicidés, lagénidés,  
 hedbergellidés), résidus calcaires  
 structures: absentes

Conclusion: milieu marin peu profond ouvert; Sénonien

Bibliographie: GUILLAUME 1959

Correspondance archéologique: 330 (p. 147/2); correspond *pro*  
*parte* aux types 56 et 57 de A. Masson

Occurrences archéologiques: Auvernier/La Saunerie; Chassey/Le  
 Camp; Clairvaux IV; Genève/Saint-Gervais; Lausanne/Vidy;  
 Marigny/Chalain 3 et 4; Rances/Champ Vully Est; Sion/Petit-  
 Chasseur I et II; Thielle/Pont-de-Thielle.

La silicification est très irrégulière, certains nodules se débitent  
 très bien alors que d'autres éclatent dans tous les sens. Il est  
 probable que cet affleurement a fait l'objet d'une exploitation systé-  
 matique durant le Néolithique mais, jusqu'à présent, aucune  
 trace évidente d'extraction n'a été retrouvée.

# Lancrans/entrée du village, faciès 1 C7

Coordonnées: 870,35/2130,80/460

Type de gisement: fondations de maison (colluvions)

Étage géologique: Crétacé

Abondance: +

Aspect macroscopique  
 - couleur: 2,5Y7/2 (jaune-gris)  
 - aspect: homogène, semi-translucide, mat  
 - cortex: roulé, épaisseur < 1 mm

➤

- forme: galet
- taille maximale: 2x2x3 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 5%
- forme: non usée
- taille: 25 à 100 µ (300 µ)
- nature: spicules grêles de spongiaires, rares foraminifères (hedbergellidés)
- structures: -

Conclusion: milieu marin pélagique, Crétacé supérieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurences archéologiques: -

## Les Tureaux

C

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: 482,20/2217,00/110

Type de gisement: ?

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y8/1 (gris clair); 10YR7/6 à 6/2 (brun-jaune vif à brun-jaune gris)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat
- cortex: très roulé (proéminences dépourvues de cortex, cortex résiduel épais dans les creux), 5R7/1 (gris-rouge clair) à imprégnations noires
- forme: galets irréguliers
- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 5%
- forme: classe 4
- taille: 25 à 100 µ (300 µ)
- nature: rares foraminifères (hedbergellidés), rares spicules grêles de spongiaires, filaments algaires, indéterminés
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurences archéologiques: -

## Mellecey/Forêt de Marliou

C53

Coordonnées: 2°25'8"/46°48'55"/220

Type de gisement: champs cultivés

Étage géologique: Crétacé supérieur résiduel (argiles à silex)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: très variable; 2,5Y8/4 (jaune pâle); 10YR6/1-2 (gris-brun à brun-jaune grisâtre); 10YR4/6 (brun); 10YR7/3 (orange jaune pâle); passées sous-corticales 7,5R3/6 (rouge sombre) possibles
- aspect: homogène à hétérogène, opaque à translucide, mat à brillant
- cortex: quatre variétés (mince et non roulé, épais et partiellement désilicifié, imprégné d'oxydes de fer, ou alluvionnaire)
- forme: rognons et galets
- taille maximale: 15x10x10 cm

Aspect microscopique

- texture: variable mudstone à packstone, wackestone dominant
- éléments figurés
- quantité: 10 à 30%
- forme: classe 1 (foraminifères) et classe 4 (autres éléments)
- taille: 30 à 600 µ
- nature: foraminifères rares ou abondants (hedbergellidés, etc.), spicules grêles de spongiaires, fragments de colonies de coelentérés, rares fragments de bryozoaires, fragments de

radioles d'échinodermes et de poissons occasionnels; pyrite en chapelets possible

- structures: sédiment hétérogène et mélangé, figures de courants et de décharge

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal profond (zone de décharge de sédiments d'origines variées)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 261 (p. 146/8)

Occurences archéologiques: Chassey/Le Camp

## Ougney-Douvot/Laissey

C59

Échantillon récolté par J.L. Dousson (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: ?

Type de gisement: dragage dans le Doubs, alluvions ?

Étage géologique: Crétacé

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR6/3 à 5/1 (orange jaune pâle à gris-brun)
- aspect: homogène à hétérogène, semi-translucide, mat
- cortex: siliceux, épaisseur < 1 mm, à limites nettes
- forme: nodule
- taille maximale: 3x5x10 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 7%
- forme: non usée
- taille: 25 µ à 1 cm
- nature: foraminifères (hedbergellidés, bisériés, trisériés), spicules d'échinodermes, spongiaires (spicules et fragments de tissus), fragments de colonies de coelentérés et de bryozoaires
- structures: -

Conclusion: milieu marin infratidal supérieur (Crétacé supérieur)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurences archéologiques: -

## Passin/Sur Ligneux, faciès 2

C1

Coordonnées: 859,80/2108,30/520

Type de gisement: alluvions

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y7/2 à 2,5Y8/1 (jaune-gris à gris clair)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: alluvionnaire
- forme: nodules arrondis
- taille maximale: 7 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 10%
- forme: classe 1
- taille: 25 à 300 µ
- nature: petits foraminifères globuleux, spicules de spongiaires grêles, rares gros fragments de gastéropodes indéterminés, cristaux de calcite résiduelle
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin calme peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 131 (p. 146/4)

Occurences archéologiques: Marigny/Chalain 3

## Sennecé-lès-Mâcon/Les Marguettes

C9

Échantillon récolté par A. Masson. Correspond à «La Sénétrière»

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ++

#### Aspect macroscopique

- couleur: 5B7/1 (gris-bleu clair)
- aspect: hétérogène, semi-translucide, mat
- cortex: mince, passage net au silex
- forme: nodules
- taille maximale: 20×10×10 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 5 %
- forme: classe 2
- taille: 50 µ à 1 cm
- nature: gros fragments de colonies de bryozoaires branchus, rares spicules grêles de spongiaires, foraminifères (hedbergellidés)
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal

Bibliographie: THÉVENOT 1973, p. 131

Correspondance archéologique: 165 (p. 146/7)

Occurrences archéologiques: Chassey/Le Camp

#### Vesclès/Pré de Rupt 1 et 2

C 13 et C 14

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 852,40 à 852,58/2157,00 à 2157,20

Type de gisement: labours (+artefacts)

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y6/4 (jaune pâle); 10YR5/4 (brun-jaune pâle)
- aspect: hétérogène à homogène, semi-translucide, brillant
- cortex: calcaire, épaisseur 2 mm, liseré sous-cortical patiné
- forme: petits nodules entiers et fragments de nodules plus gros
- taille maximale: entiers 3×4×4 cm, gros fragments >5 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone
- éléments figurés
- quantité: 20 à 30 %
- forme: usée
- taille: 25 à 150 µ
- nature: spicules grêles de spongiaires, foraminifères (hedbergellidés), résidus calcaires
- structures: -

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: JUDY et al. 1994, p. 249

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Villechantria/village, faciès 1

C 12

Échantillon récolté par F. Audouze (+échantillon A. Masson)

Coordonnées: 838,60/2157,25/360 à 370

Type de gisement: champ labouré

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y6/3-4 (jaune pâle)
- aspect: homogène, semi-translucide, brillant
- cortex: roulé
- forme: galets
- taille maximale: 2×3×5 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 5 à 10 %
- forme: usée
- taille: 25 à 250 µ
- nature: fragments de spicules de spongiaires, foraminifères (cf. hedbergellidés), rares fragments de bivalves, indentifiés
- structures: -

Conclusion: milieu marin néritique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Villechantria/village, faciès 2

C 12

Échantillon récolté par F. Audouze (+échantillon A. Masson)

Coordonnées: 838,60/2157,25/360 à 370

Type de gisement: champ labouré

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y6/3-4 (jaune pâle)
- aspect: hétérogène, opaque à semi-translucide, mat
- cortex: roulé
- forme: galets
- taille maximale: 2×3×5 cm

#### Aspect microscopique

- texture: packstone
- éléments figurés
- quantité: 10 à 30 %
- forme: partiellement usée
- taille: 25 à 400 µ
- nature: spicules de spongiaires entiers, spicules d'échinodermes, foraminifères (hedbergellidés et planispiralés), fragments de gros bivalves et petits bivalves entiers
- structures: -

Conclusion: milieu marin infratidal (profondeur moyenne)

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: -

Occurrences archéologiques: -

#### Volgu

C

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: ?

Type de gisement: ?

Étage géologique: Sénonien

Abondance: ?

#### Aspect macroscopique

- couleur: 10YR7/1 à 6/3 (gris clair à orange jaune pâle)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat à brillant
- cortex: un peu roulé, épaisseur 1/2 mm
- forme: nodules
- taille maximale: 50 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 10 %
- forme: classe 1
- taille: 50 à 200 µ
- nature: spicules de spongiaires, coelentérés solitaires, foraminifères (hedbergellidés et indéterminables), particules de boue, dolomie, oxydes de fer occasionnels
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès de plate-forme interne calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 244 (p. 147/1)

Occurrences archéologiques: Gletterens/Les Grèves

Les silicifications du Crétacé sont peu abondantes dans le Jura. Celles du Crétacé inférieur sont en général en position primaire, alors que celles du Crétacé supérieur se trouvent à l'état remanié. Dans le Crétacé inférieur, ce sont le plus souvent des bancs entiers qui ont été transformés. Ils présentent fréquemment une diagenèse carbonatée antérieure à la phase de silicification. Dans certains cas, les failles tectoniques qui les affectent sont elles-mêmes silicifiées. Il est donc probable que la silicification de ces terrains est à mettre en relation avec la phase tectonique qui les a soulevés.

Les silex du Crétacé supérieur sont en général de petits nodules à la silicification très poussée. Sauf exception, on ne les trouve qu'à l'état remanié dans les molasses et les argiles de décalcification. Les premières sont les témoins d'une phase érosive postérieure à leur dépôt, que l'on peut dater du début du Tertiaire. En effet, dans la partie méridionale du Jura, où l'on trouve les silex du Crétacé supérieur, les terrains de l'Éocène et de la base de l'Oligocène n'existent pas. Les argiles à silex les plus anciennes de cette région sont datées de l'Oligocène moyen. La silicification s'est donc produite entre la fin du Crétacé supérieur et l'Oligocène. Par la suite, les terrains résiduels du Crétacé supérieur ont été repris dans les molasses miocènes du sud du Jura.

Dans le Crétacé inférieur, ce sont essentiellement des faciès intertidaux à infratidaux qui ont été silicifiés. Les silex du Crétacé supérieur témoignent de milieux plus profonds et ouverts.

Les foraminifères sont fréquemment conservés dans les silex du Crétacé supérieur. Bien qu'il ne soit en général pas possible de déterminer les espèces, l'identification de leur famille et parfois de leur genre donne de bonnes indications chronologiques.

Les silex du Crétacé inférieur sont presque toujours dans des gîtes primaires. Ce sont des matériaux de qualité moyenne. Leur litage prononcé et la présence d'éléments calcaires entravent souvent leur débitage. Les silex du Crétacé supérieur sont de bien meilleure qualité, mais ils se trouvent le plus fréquemment à l'état de petits rognons dans des gîtes secondaires.

### Généralités

Au début du Cénozoïque (Paléocène), le Jura est émergé. Une forte érosion continentale affecte les couches de surface. Les matériaux détritiques qui en résultent, très riches en fer, se déposent dans les dépressions de la moitié nord et comblent de nombreux petits lacs (Éocène, faciès *sidérolithique*; fig. 61). À l'Oligocène, les mouvements tectoniques provoquent le plissement du Jura interne et l'approfondissement des fosses périphériques (plaine molassique suisse et Allgäu, fossé rhénan, Bresse). Des conglomérats provenant du ravinement des reliefs en formation s'y déposent en abondance. Ils correspondent à des formations d'eaux douces.

Pendant le Miocène, une transgression venant du sud envahit la partie méridionale du Jura jusque vers Lons-le-Saunier, ainsi que les dépressions limitrophes du massif jurassien en cours de formation. Le régime est alternativement marin et saumâtre, voire dulcaquicole, ce qui permet le dépôt des molasses de l'Aquitainien et du Burdigalien. Une érosion intense sur les zones émergées provoque la dissolution partielle des calcaires et la formation des *argiles résiduelles à chailles* (Vindobonien puis Pontien). Pendant le début de cette période, la partie méridionale connaît à son tour des dépôts de type *sidérolithique*.

L'orogénèse alpine connaît son paroxysme à la fin du Miocène, et la haute chaîne se soulève, tandis que la couverture sédimentaire se décolle et chevauche la Bresse. Au septentrion du Jura, la partie sud de l'Alsace et l'Allgäu basculent vers le nord, entraînant de grands bouleversements dans l'écoulement des eaux. Le Rhin rejoint l'Aar puis s'écoule vers le nord dans le fossé rhénan, alors que le Doubs continue à s'écouler vers le sud (voir p. 54). C'est à cette période que les arrivées de matériaux alpins s'interrompent en Bresse.

Au Pliocène, l'érosion des reliefs se poursuit, et les vallées tendent à se combler au gré des apports fluviaux.

Le Quaternaire est caractérisé par des dépôts glaciaires. De nombreux blocs erratiques, d'origine alpine, jalonnent les fonds des vallées et les flancs des montagnes. Ils sont attribués aux plus anciennes phases de glaciation (*Mindel*, HEIM 1919; AUBERT 1963). Les moraines rissiennes contiennent essentiellement des éléments alpins de petites dimensions. Elles sont mal conservées, car elles ont été partiellement détruites par la glaciation suivante, à savoir celle du Würm (CAMPY 1982). Celle-ci a laissé de nombreuses moraines composées d'un mélange d'éléments d'origines alpine et jurassienne (PORTMANN 1954).

Depuis le retrait du dernier glacier du Jura, vers 15000 avant J.-C. (AUBERT 1963; SCHLÜCHTER 1993), des éboulis et des colluvions adoucissent petit à petit les reliefs et comblent les fonds de vallées. Les dernières secousses telluriques de l'orogénèse alpine provoquent

a



b



Fig. 61. Carrière de Lausen/Chohlholz. Les galets de silex (a; échelle: 1/2) sont emballés dans une terre très riche en fer (b). La flèche montre où a été trouvé le silex. Ce faciès siderolithique a été longtemps exploité pour l'extraction du fer (LEUTHARDT 1907-11).

ça et là des glissements de terrains. De nombreux petits lacs se sont formés dans les dépressions, là où le sol morainique était imperméable. Enfin, depuis quelques millénaires, l'activité anthropique modifie fortement le relief, de façon indirecte par la déforestation, de façon active par les travaux de terrassement.

L'Éocène affleure surtout dans le nord du Jura (fig. 62). L'Oligocène est essentiellement conservé dans de petits bassins (fig. 63). Le Miocène se trouve dans les fonds de vallées, et constitue la plus grande partie du Plateau suisse, de l'Allgäu, du fossé rhénan et de la Bresse. Le Quaternaire affleure un peu partout, dans le fond des vallées comme sur les plateaux et dans toutes les irrégularités des reliefs sous-jacents (fig. 64).

Selon les indications bibliographiques, l'Éocène contient des silex provenant du Malm sous-jacent (LEUTHARDT 1907; SENFTLEBEN 1923) et des silicifications qui se sont formées dans de petits lacs (MÜLLER 1862; GILLIÉRON 1885; KELLER et LINIGER 1930; STUMM 1964). Dans l'Oligocène, quelques silicifications en milieu lacustre ont été signalées (DREYFUSS 1926; BUXTORF et CHRIST 1936), de même que dans le Tortonien (HEIM 1919; CUSTER 1935; KÜBLER 1962). Les *gompholites* sont des conglomérats miocènes peu solidifiés, à petits éléments provenant de l'érosion de couches plus anciennes. Elles contiennent parfois des silex (GUTZWILLER 1914; BUXTORF et CHRIST 1936; AUBERT 1975).

Les moraines du pied du Jura contiennent principalement des silicifications d'origine alpine (PORTMANN 1954). Dans les zones où il existe un affleurement primaire de silex plus anciens, elles peuvent aussi en présenter.

À l'intérieur du Jura, les moraines ont quelquefois remanié les argiles à chailles, dont certains éléments sont occasionnellement silicifiés (AUBERT 1943, 1963; CAMPY 1982). Ainsi, des silex d'âges et d'origines primaires différents se retrouvent associés dans les sédiments les plus récents. Dans certains cas, ces silicifications ne comportent aucun élément caractéristique qui permettrait de les dater. C'est pourquoi les silex d'âge indéterminé sont traités dans ce chapitre, de même que les silex récoltés en contexte archéologique dont l'origine n'a pas encore pu être identifiée. Pour la plupart, il s'agit de matériaux dont l'utilisation est circonscrite à quelques sites et qui n'ont connu qu'une diffusion limitée, ce qui rend probable une origine jurassienne. Ils proviennent vraisemblablement d'affleurements qui ne sont plus accessibles à l'heure actuelle.

Parmi les 417 affleurements prospectés, 359 sont situés dans le Jura (fig. 65). La plupart d'entre eux montrent des silex en position secondaire, donc d'âge plus ancien. Seuls sept correspondent à des silicifications qui se sont entièrement produites durant le Cénozoïque.

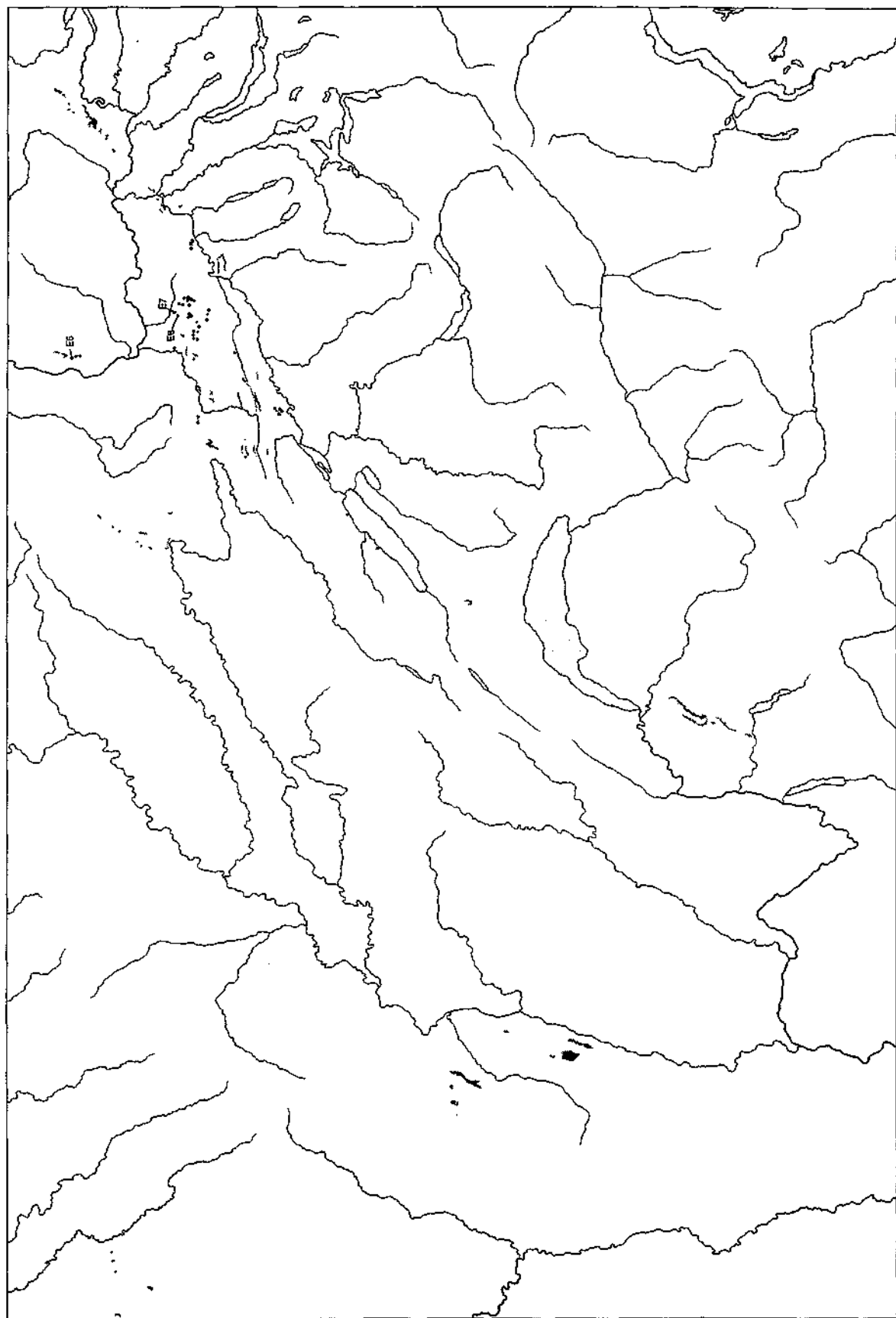


Fig. 62. Écorché de l'Éocène et affleurements prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

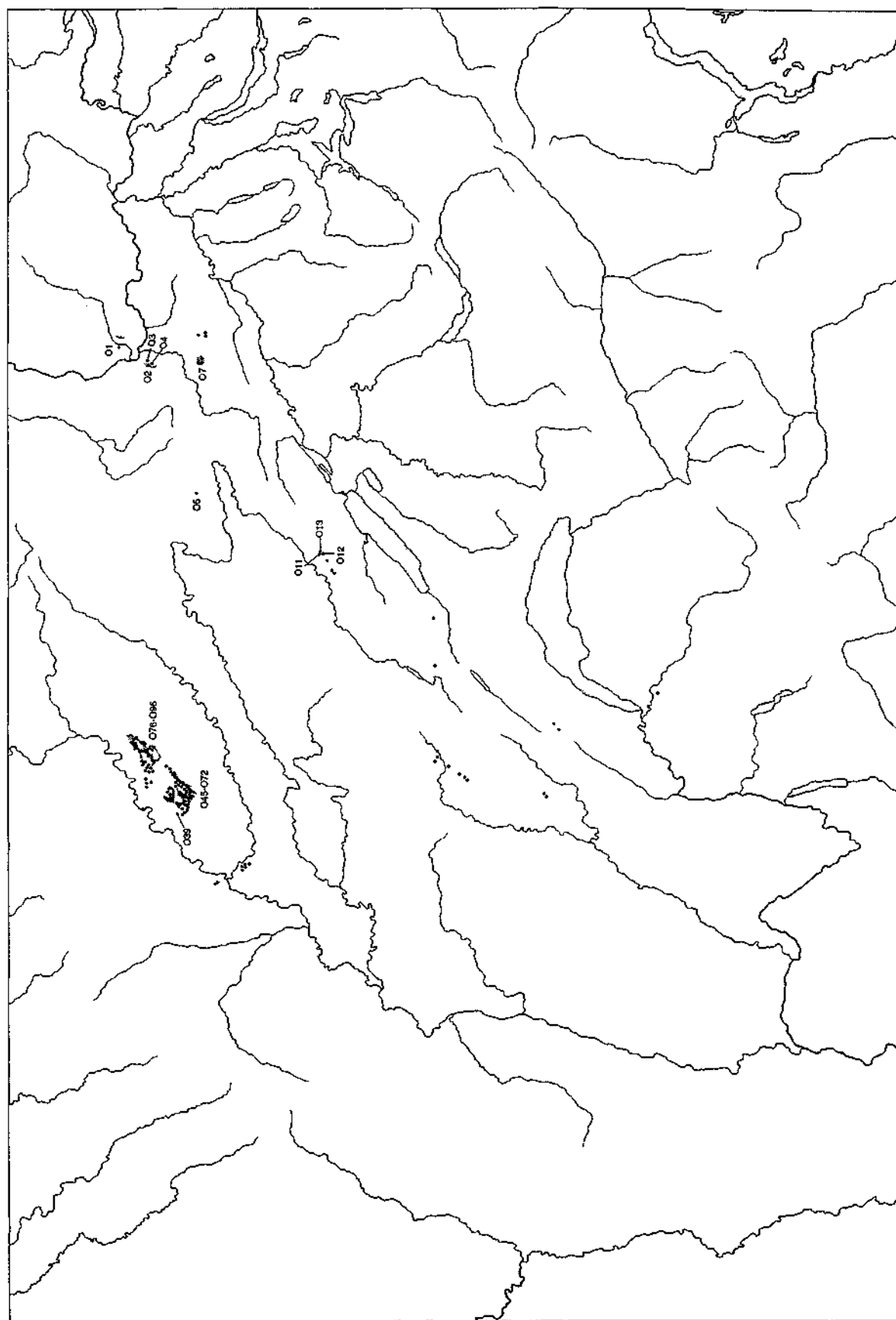


Fig. 63. Écorché de l'Oligocène lacustre et affleurements prospectés (état 1998 ; seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).

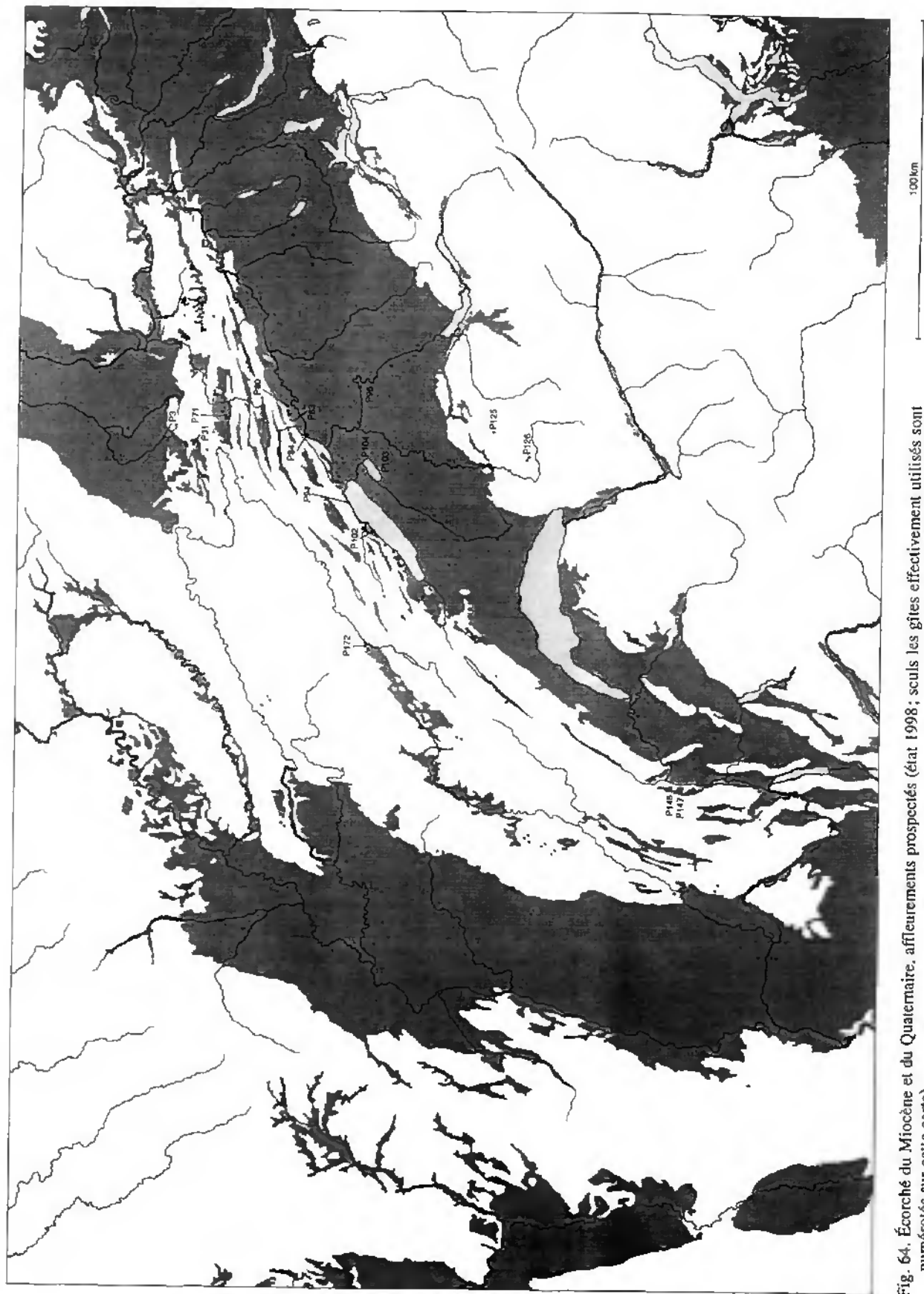


Fig. 64. Écorché du Miocène et du Quaternaire, affleurements prospectés (état 1998, seuls les gîtes effectivement utilisés sont numérotés sur cette carte).



| n°        | type | commune/lieu-dit                           | coordonnées            | localisation | étage géologique | allex | provenance échantillon     |
|-----------|------|--------------------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-------|----------------------------|
| E h.c.    | -    | Eygallayes 1                               | 861,2/220              | F-26/3240OT  | Éocène           | -     | -                          |
| E h.c.    | -    | Eygallayes 2                               | 861/220,1              | F-26/3240OT  | Éocène           | -     | -                          |
| E h.c.    | -    | Eygallayes 4                               | 859,8/219,7            | F-26/3240OT  | Éocène           | -     | -                          |
| E h.c.    | -    | Epeigny/Bagneux 2                          | 0°54'40"/49°27'42"/80  | F-60/2511E   | Éocène           | -     | -                          |
| E h.c.    | -    | Nyons/route de Saint Rimbart               | 823,3/231,3            | F-84/3139OT  | Éocène           | -     | -                          |
| E 1       | -    | Lohn                                       | 891,8/290,05/600       | SH/1032      | Éocène           | -     | -                          |
| E 2       | -    | Lohn/Tailhade 2                            | 691,5/289,7/620        | SH/1032      | Éocène           | x     | -                          |
| E 3       | -    | Hertingen/Känel                            | 610/285,5/290          | D/8212       | Éocène           | -     | -                          |
| E 4       | -    | Hertingen/elter Steinbruch                 | 611/286/320            | D/8213       | Éocène           | x     | -                          |
| E 5       | 152  | Auggen                                     | -                      | D/L8110      | Éocène           | -     | L. Stetter et J. Sedlmeyer |
| E 6       | -    | Dornach 1/Länzbegg                         | 612,7/257,45/320       | SO/1067      | Éocène           | x     | -                          |
| E 7       | 109  | Lausen/Huppergrube 1                       | 624,5/256,5/490        | BL/1068      | Éocène           | x     | -                          |
| E 8       | 109  | Lausen/Huppergrube 2                       | 624,3/256,3/530        | BL/1068      | Éocène           | x     | -                          |
| E 9       | -    | Zunzgen/Zunzger Herd 5                     | 626,65/255,55/560      | BL/1068      | Éocène           | x     | -                          |
| E 10      | -    | Zunzgen/Vischlag                           | 626,3/255/590          | BL/1068      | Éocène           | x     | J. Sedlmeyer               |
| E 11      | -    | Niederdiegten 3/Rintel                     | 628,55/252,425/520     | BL/1088      | Éocène           | xA    | -                          |
| E 12      | -    | Mitteldiegtien 2/Giess                     | 629,35/252,15/560      | BL/1088      | Éocène           | xA    | -                          |
| E 13      | -    | Mitteldiegtien 1/Mattenbol                 | 626,9/251,2/540        | BL/1088      | Éocène           | x     | -                          |
| E 14      | -    | Oberdiegtien 3/Oberer Gemeinweid           | 627,2/249,5/710        | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 15      | -    | Hölstein 2/Finelen                         | 625,4/252,45/500       | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 16      | -    | Arboldswil 2/Müelle                        | 621,5/251,9/510        | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 17      | -    | Lampenberg 2/Allmet                        | 623,25/252,85/550      | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 18      | -    | Bretzwil 1/Eichen                          | 616,2/250,3/540        | BL/1087      | Éocène           | (x)   | -                          |
| E 19      | -    | Bretzwil 8/Asp                             | 615,8/250,55/730       | BL/1087      | Éocène           | -     | -                          |
| E 20      | -    | Bretzwil 9/Brand                           | 615,4/250,85/780       | BL/1087      | Éocène           | -     | -                          |
| E 21      | -    | Mettemberg/Cnemps des Perches              | 591,9/249,5/600        | JU/1086      | Éocène           | -     | -                          |
| E 22      | -    | Mettemberg/Pré Thiebaud                    | 590,65/249,7/670       | JU/1086      | Éocène           | -     | -                          |
| E 23      | -    | Küttigen 2/Lindgraben                      | 645,25/250,925/450     | AG/1089      | Éocène           | A     | -                          |
| E 24      | -    | Küttigen 3/Lindgraben                      | 645,5/250,925/440      | AG/1089      | Éocène           | -     | -                          |
| E 25      | -    | Küttigen 1/Lindgraben                      | 645,7/250,75/410       | AG/1089      | Éocène           | -     | -                          |
| E 26      | -    | Oberdiegtien 10/Baullen                    | 628,5/250,35/840       | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 27      | -    | Oberdiegtien 11/Baullen                    | 628,43/250,425/600     | BL/1088      | Éocène           | x     | -                          |
| E 28      | -    | Mömliswil 1/Hölloch                        | 619,15/245,2/820       | SO/1067      | Éocène           | -     | -                          |
| E 29      | -    | Lauwil 5/Hinterer Geisberg                 | 616,03/246,825/840     | BL/1087      | Éocène           | -     | -                          |
| E 30      | -    | Beinwil 3/Güpfli                           | 613,4/245,875/820      | SO/1087      | Éocène           | -     | -                          |
| E 31      | -    | Remiswil 3/Mühle                           | 617,1/243,75/620       | SO/1087      | Éocène           | x     | -                          |
| E 32      | -    | Waldenburg 8/Blüemlisalp                   | 622,5/247,25/640       | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 33      | -    | Waldenburg 4/Vorder Gerstel                | 624/247,75/620         | BL/1088      | Éocène           | -     | -                          |
| E 34      | -    | Waldenburg/Humbel                          | 624,4/247,05           | BL/1086      | Éocène           | x     | J. Sedlmeyer               |
| E 35      | -    | Lengnau/Huppergrube                        | 584,7/226,5/530        | BE/1126      | Éocène           | -     | -                          |
| E 36      | -    | Lengnau/Lachen                             | 595,4/225/430          | BE/1126      | Éocène           | -     | -                          |
| E 37      | -    | Lengnau/Obermösl                           | 593,6/225,5/500        | BE/1126      | Éocène           | -     | -                          |
| E 38      | -    | Lengnau/Chilini Ei                         | 595/224,4/430          | BE/1126      | Éocène           | A     | -                          |
| E 39      | -    | Neuchâtel/Gibraltar                        | 583,5/205,95/440       | NE/1125      | Éocène           | -     | -                          |
| E 40      | -    | Saint-Aubin/La Pologne                     | 551,4/195,85/450       | NE/1164      | Éocène           | -     | -                          |
| O fig. 66 | 144  | Salinelles/La vigne du Cade (=La Rouvière) | 739/170,6/80           | F-30/2842O   | Oligocène        | xA    | -                          |
| O fig. 66 | 252  | Sanilhac/La Leuzes                         | -                      | F-30/3038O?  | Oligocène        | x     | A. Masson                  |
| O h.c.    | -    | Entremont/Le Nantel                        | 875,2/357,325/1225     | F-38/3432OT  | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Aix/quartier des Minimes                   | 3°5'30"/43°33'30"      | F-13/3244O   | Aquitainien      | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Reilhennette/chemin de la Grotte           | 847,5/211,6            | F-26/3240OT  | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Déaux/route de Vézenobres                  | 745/198,1/180          | F-30/2841E   | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Saint-Hippolyte de Caton                   | 749,1/198,3/180        | F-30/2841O   | Ludien           | -     | -                          |
| O h.c.    | 233  | Romigny-Lhéry 1                            | -                      | F-51/2711E   | Oligocène        | xA    | -                          |
| O h.c.    | 233  | Romigny-Lhéry 2                            | -                      | F-51/2711E   | Oligocène        | xA    | -                          |
| O h.c.    | -    | Verzenay                                   | -                      | F-51/2712E   | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | 127  | Verzy/maison forestière de Saint-Basile    | -                      | F-51/2712E   | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Bonneuil en Valois/route du Faite          | 0°41'50"/48°17'42"/170 | F-60/2611O   | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Jablins/Le Haut-Château                    | -                      | F-77/2513OT  | Lutétien         | x     | J. Budziewicz              |
| O h.c.    | -    | Aurel/Chapelle Saint-Esprit                | 846,3/208              | F-84/3240OT  | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Aurel/Village                              | 846,6/207,5            | F-84/3240OT  | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Fontaine de Vaucluse                       | 832,7/183,7            | F-84/3040ET  | Oligocène        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Meyreuil 1                                 | 854,6/136,5            | F-84/3244O   | Thanétien        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Meyreuil 2                                 | 854,7/136,6            | F-84/3244O   | Spasiacien       | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Meyreuil 3                                 | 854,9/136,6            | F-84/3244O   | Lutétien         | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Mimet 2                                    | 856,5/128,7            | F-84/3244O   | Gargasien        | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Mormoiron/carrière                         | 828,5/200,6            | F-84/3040ET  | Bartoniien       | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Mormoiron/plan d'eau                       | 828,7/201,3            | F-84/3040ET  | Bartoniien       | -     | -                          |
| O fig. 66 | 140  | Murs 2                                     | 833,8/187,2            | F-84/3040ET  | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Murs 3                                     | 833,8/187,1            | F-84/3040ET  | Bartoniien       | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Murs 4/camping                             | 832,9/187,5            | F-84/3040ET  | Bartoniien       | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Billy sur Ourcq/Ferme Géroménil            | 0°59'12"/49°13'12"/190 | F-02/2611O   | Ludien           | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Saint-Gobain 1                             | 1°3'12"/49°35'/190     | F-02/2610E   | Lutétien         | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Saint-Gobain 2                             | 1°02'50"/49°35'24"/200 | F-02/2610E   | Bartoniien       | -     | -                          |
| O h.c.    | -    | Montfuron                                  | 868,9/177,4            | F-04/3342OT  | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Sainte-Croix à Lauza/lt du Calavon         | 861,7/180,9            | F-04/3342OT  | Oligocène        | x     | -                          |
| O h.c.    | -    | Vachères/route de Viers                    | 863,7/186,9            | F-04/3240OT  | Oligocène        | x     | -                          |
| O fig. 66 | 262  | Forcatquien/Vallée du Largue               | -                      | F-04/3342OT  | Oligocène        | x     | S. Renaud et A. Morin      |
| O fig. 66 | 262  | Vallée du Largue/Moulin de Notre Dame      | 870/181,4              | F-04/3342OT  | Oligocène        | xA    | -                          |

Fig. 65. Coordonnées des affleurements prospectés.

| n° | type | commune/lieu-dit                             | coordonnées        | localisation | étage géologique | sites | provenance échantillon |
|----|------|----------------------------------------------|--------------------|--------------|------------------|-------|------------------------|
| 01 | 341  | Lörrach/Tüllinger Berg                       | 616,273/310        | D/1047       | Oligocène        | x     | M. Rothpletz           |
| 02 | 219  | Benken/schlag                                | 606,4/262,8/410    | BL/1087      | Oligocène        | x     | —                      |
| 03 | 219  | Therwil/Fichtenrainholz                      | 610,1/261,15/370   | BL/1067      | Oligocène        | x     | J. Sedlmayer           |
| 04 | 219  | Therwil/Löll                                 | 609,25/280,3/340   | BL/1067      | Oligocène        | x     | —                      |
| 05 | 314  | Cornol/Sous les Roches 2                     | 580,45/248,70      | JU/1085      | Oligocène        | x     | —                      |
| 06 | —    | Lauwil 6/Hinterer Geisberg                   | 616,05/246,925/850 | BL/1087      | Oligocène        | x     | —                      |
| 07 | 210  | Breitenbach/Langi Rütli (Rotechar)           | 609,3/250,8/460    | SO/1087      | Tortonien        | x     | —                      |
| 08 | —    | Breitenbach/Roter Härd                       | 609,8/250,6/510    | SO/1087      | Tortonien        | x     | —                      |
| 09 | —    | Ramswil 1/Dub                                | 616,1/244,05/670   | SO/1087      | Oligocène        | x     | —                      |
| 10 | —    | Ramswil 2/Dub                                | 616,15/244,05/660  | SO/1087      | Oligocène        | x     | —                      |
| 11 | 326  | Le Locle/Jambe Ducommun                      | 548,65/212,7/950   | NE/1143      | Oehningien       | x     | —                      |
| 12 | 326  | Le Locle/Jambe Ducommun (Flisa/Ervesa)       | 548,8/212,45/950   | NE/1143      | Oehningien       | x     | —                      |
| 13 | 326  | Le Locle/Jambe Ducommun (Schw. et Sch.)      | 548,7/212,5/960    | NE/1143      | Oehningien       | x     | —                      |
| 14 | —    | Le Locle/Atissement                          | 548,25/211,75/1000 | NE/1143      | Oehningien       | x     | —                      |
| 15 | —    | Le Locle/Le Prévoux 2                        | 544,6/210,25/1040  | NE/1143      | Tertiaire        | —     | —                      |
| 16 | —    | Le Locle/Le Prévoux 1                        | 544,35/210,15/1010 | NE/1143      | Tertiaire        | —     | —                      |
| 17 | —    | Gals 2                                       | 570,3/209/450      | BE/1145      | Oligocène        | —     | —                      |
| 18 | —    | Gals 1                                       | 569,5/208,3/430    | BE/1145      | Oligocène        | —     | —                      |
| 19 | —    | Boudry/pont CFF                              | 553,7/201,5/470    | NE/1164      | Oligocène        | —     | —                      |
| 20 | —    | Rances 1                                     | 530,1/178,6/540    | VD/1202      | Oligocène        | —     | —                      |
| 21 | —    | Mornex                                       | 506,6/113,45/590   | F-74/1301    | Oligocène        | x     | —                      |
| 22 | —    | Mijoux                                       | 881,2/157,9/950    | F-39/33280   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 23 | —    | Mijoux/route de Morez                        | 885,1/160,6/1250   | F-39/33290   | Oligocène        | —     | —                      |
| 24 | —    | Leschères/route de Angelon 1                 | 868,7/2167,5/750   | F-39/33260   | Oligocène        | x     | —                      |
| 25 | —    | Leschères/route de Angelon 2                 | 868,8/2167,6/750   | F-39/33260   | Oligocène        | x     | —                      |
| 26 | —    | Le Frasnois/lac de Narlay 1                  | 874,1/2189/765     | F-39/33260   | Oligocène        | x     | A. Masson              |
| 27 | —    | Le Frasnois/lac de Narlay 2                  | 874,4/2189,4/765   | F-39/33260   | Oligocène        | x     | A. Masson              |
| 28 | —    | Chatelblanc                                  | 888,4/2192,7/990   | F-25/3326E   | Oligocène        | —     | —                      |
| 29 | —    | Sirod/Pont de la Chapelle                    | 878,65/2189,6/640  | F-25/3326E   | Oligocène        | (x)   | —                      |
| 30 | —    | Jougne/Mont-Noir                             | 522/180,1/970      | F-25/1202    | Oligocène        | (x)   | —                      |
| 31 | —    | Mournans/Village                             | 880/2204,8/795     | F-39/3326E   | Oligocène        | —     | SRA de Besançon        |
| 32 | —    | Charbonny/route de Frasné 1                  | 880/2204,55/790    | F-25/3326E   | Oligocène        | A     | —                      |
| 33 | —    | Onglières/virage RN                          | 880,15/2205,05/805 | F-39/3326E   | Oligocène        | —     | SRA de Besançon        |
| 34 | —    | Mutigney/Pesmes 1                            | 843,2/257,7/210    | F-39/32230   | Oligocène        | —     | —                      |
| 35 | —    | Mutigney/Pesmes 2                            | 842,8/257,6/210    | F-39/32230   | Oligocène        | —     | —                      |
| 36 | —    | Mutigney/Pesmes 3                            | 843,5/257,2/210    | F-39/32230   | Oligocène        | —     | —                      |
| 37 | —    | Mutigney/Pesmes 4                            | 844/252,89/210     | F-39/32230   | Oligocène        | —     | —                      |
| 38 | —    | Mutigney/Pesmes 5                            | 843,5/257,6/210    | F-39/32230   | Oligocène        | —     | —                      |
| 39 | 207  | Ignny/Les Champs Brottes                     | 857,25/2281,2/220  | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 40 | —    | Angirey/Bouchot Crov                         | 858,8/2278,8/235   | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 41 | —    | Angirey/Vaivre-Dessous                       | 859,31/2277,32/205 | F-70/33220   | Oligocène        | (x) A | —                      |
| 42 | —    | Sauvigney les Gray/Champ Rouiller            | 856,6/2279,1/220   | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 43 | —    | Sauvigney les Gray/Moulin à Vent 2           | 856,95/2278,15/210 | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 44 | —    | Sauvigney les Gray/Moulin à Vent 3           | 857,15/2277,85/225 | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 45 | 207  | Cîtey/Charmes Dessus 1                       | 860,2/2277,04/230  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 46 | 207  | Cîtey/Charmes Dessus 2                       | 860,45/2277,27/240 | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 47 | 207  | Cîtey/Fontaine du Charme 1                   | 858,8/2277,35/215  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 48 | 207  | Cîtey/Fontaine du Charme 2                   | 860,15/2277,1/220  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 49 | 207  | Cîtey/Perrères                               | 859,7/2276,7/210   | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 50 | 207  | Vellefrey et Vellerange/À la Reuroise        | 863,15/2276,6/250  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 51 | 207  | Vellefrey et Vellerange/Aux Champs           | 861,7/2276,1       | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 52 | 207  | Vellefrey/Sous les Vignes (Les Chailles)     | 862,4/2276,5/250   | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 53 | 207  | Vantoux et Longeville/Chavannay 1            | 863,58/2276,7/235  | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 54 | 207  | Vantoux et Longeville/Chavannay 2            | 863,55/2277,17/250 | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 55 | 207  | Vantoux et Longeville/Vadioz 1               | 863,94/2276,9/260  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 56 | 207  | Vantoux et Longeville/Vadioz 1a              | 863,9/2277,2/235   | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 57 | 207  | Vantoux et Longeville/Vadioz 2               | 863,65/2277,11/245 | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 58 | 207  | Vantoux et Longeville/Vadioz 3               | 863,73/2277,3/255  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 59 | 207  | Vantoux/Les Fourmettes                       | 864,1/2278,5/250   | F-70/33220   | Oligocène        | A     | —                      |
| 60 | 207  | Etréelles et la Montbieuse 1                 | 865,8/2279,8/250   | F-70/33220   | Oligocène        | —     | —                      |
| 61 | 207  | Etréelles et la Montbieuse 7                 | 866,35/279,15/240  | F-70/33220   | Oligocène        | A     | —                      |
| 62 | 207  | Etréelles/Blanc-Saule 1                      | 865/2280/235       | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 63 | 207  | Etréelles/Blanc-Saule 2                      | 865,3/2280,3/250   | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 64 | 207  | Etréelles/Grande-Raye 1                      | 863,95/2281,35/235 | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 65 | 207  | Etréelles/Grande-Raye 2                      | 864,35/2281/245    | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 66 | 207  | Etréelles/La Grande Mange 1                  | 864,45/2280/240    | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 67 | 207  | Etréelles/La Grande Mange 2                  | 864,6/2280,4/250   | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 68 | 207  | Etréelles/Petite Mange                       | 864,65/2280,2/240  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 69 | 207  | Frasne le Château/Grand Chaillot             | 866,5/2280/255     | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 70 | 207  | Frasne le Château/La Grande Borne 1          | 867,2/2280,35/265  | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 71 | 207  | Frasne le Château/La Grande Borne 2          | 867,3/2280,7/265   | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |
| 72 | 207  | Vaux le Moncelot/À Chaufour                  | 868,5/2261,9/240   | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 73 | —    | La Chapelle Saint-Quilain/Aux Guagnolierres  | 861,78/2281,21/242 | F-70/33220   | Oligocène        | —     | —                      |
| 74 | —    | La Chapelle Saint-Quilain/Croix Meufrey      | 861,56/2280,11/230 | F-70/33220   | Oligocène        | —     | —                      |
| 75 | —    | La Chapelle Saint-Quilain/Les Tuileries      | 863,8/2281,11/250  | F-70/33220   | Oligocène        | A     | —                      |
| 76 | 207  | Villers-Chemin/Etrapeux                      | 864,8/2279,25/240  | F-70/33220   | Oligocène        | x     | —                      |
| 77 | 207  | Grandvillers et le Pérennot/Les Prés Courbes | 875,1/2284,8/240   | F-70/3322E   | Oligocène        | —     | —                      |
| 78 | 207  | Grandvillers et le Pérennot/Sous la Ville 1  | 874,45/2288/250    | F-70/33220   | Oligocène        | x/A   | —                      |

Fig. 65. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°     | type | commune/lieu-dit                             | coordonnées            | localisation | étage géologique | silex | provenance échantillon |
|--------|------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-------|------------------------|
| O 79   | 207  | Grandvella et la Pérennot/Sous la Ville 2    | 874,75/2287,65/245     | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 80   | 207  | Saint-Gand/Les Ecomés                        | 864,25/2285,85/240     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 81   | 207  | La Vernotte/Les Petits Trembles              | 866,62/2284,88/220     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 82   | 207  | Saint-Gand/L'averice 1                       | 860,88/2284,05/240     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 83   | 207  | Saint-Gand/L'averice 2                       | 861,1/2283,95/240      | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 84   | 207  | Pont de Plancher/Ancienne Fonderie 1         | 870,84/2287,64/230     | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 85   | 207  | Pont de Plancher/Ancienne Fonderie 2         | 870,62/2287,36/230     | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 86   | 207  | Pont de Plancher/Granges Rouges 1            | 870,22/2286,5/225      | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 87   | 207  | Pont de Plancher/Granges Rouges 2            | 870,4/2286,8/225       | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 88   | 207  | Pont de Plancher/réservoir 1                 | 869,7/2288,3/240       | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 89   | 207  | Pont de Plancher/réservoir 2                 | 869,85/2288,5/245      | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 90   | 207  | Pont de Plancher/Combes                      | 870,9/2288,8/240       | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 91   | 207  | Pont de Plancher/Fosse Bauzot                | 870,15/2288,45/240     | F-70/33220   | Oligocène        | x A   | -                      |
| O 92   | 207  | Pont de Plancher/Grandes Varennes            | 869,82/2288,55/240     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 93   | 207  | Neuvella/La Vierge                           | 870,85/2288,25/230     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 94   | 207  | Seveux/Poil de Rat                           | 857,5/2290/225         | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 95   | 207  | Rosey/Creux du Fosserrain 1                  | 876,65/2292,56/225     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| O 96   | 207  | Rosey/Creux du Fosserrain 2                  | 877,15/2292,45/240     | F-70/33220   | Oligocène        | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Saint-Gall/Lustmühle                         | 745,1/2527750          | SG/1095      | molasse          | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Saint-Gall/Sankt Georgen                     | 746,7/253,4790         | SG/1095      | molasse          | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Bartholomä/Nussenhäule                       | 10°01'48"42/660        | D/RV11483    | Pliocène         | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Ochsenfeld/Tempelhof                         | 11°09'48"51/460        | D/UJKL18     | Pliocène         | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Rottenburg am Neckar/Herdweg                 | 26°37'48"28'           | D/7519       | Quaternaire      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Sonthelm a. d. Brenz/Burgberg                | -                      | D/7427       | Pliocène         | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Weissenkirch/Steinkopf                       | -                      | D/UJKL18     | Pliocène         | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Rochegude 1                                  | 11°11'48"52/500        | F-26/3040OT  | molasse          | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Chapelle Sainte Sixte                        | 2°29'30"/44°15'15"     | F-30/3040OT  | Quaternaire      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Lunel-Viel/Mas de Bresson                    | 2°43'44"/46°20"        | F-34/2843OT  | Pleistocène      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Corbel/Les Cuchets                           | 740,7/155,5/503        | F-38/3432OT  | Miocène          | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Côte Barrier/Point 739                       | 872,15/353,9/850       | F-38/3432OT  | Miocène          | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Epagny/Bagneux 1                             | 871,5/358,2/700        | F-38/3432OT  | Miocène          | x     | -                      |
| P h.c. | -    | La Croix Saint-Ouen                          | 0°54'24"/49°27'48"/80  | F-60/26110   | Quaternaire      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Verberie/Ferme La Borde                      | 0°25'48"/49°20'38"/30  | F-60/2511OT  | Quaternaire      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Bonnieux/Les Fabris                          | 0°24'15"/49°16'272/120 | F-60/2511OT  | Quaternaire      | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Brantes/Ille du Toulourenc                   | 838,2/176,2            | F-84/31420   | alluvions        | x A   | -                      |
| P h.c. | -    | Lagarde-Paréol/route de Sérignan             | 2°59'44"/12'           | F-84/3040ET  | alluvions        | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Orange/théâtre antique                       | 2°31'45"/44°13'20"     | F-84/3040OT  | molasse          | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Solérieux/route de Saint-Paul Trois Châteaux | 2°28'15"/44°08'        | F-84/3040OT  | Pliocène         | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Saint-Paul Trois Châteaux/Chapelle           | 2°23'44"/20'302        | F-84/3040OT  | molasse          | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Vaison la Romaine/route de Nyons             | 2°26'44"/20'15"        | F-84/3040OT  | molasse          | x     | -                      |
| P h.c. | -    | Genney sur Loire                             | 822,2/233,6            | F-84/3139OT  | molasse          | -     | -                      |
| P h.c. | -    | Saint-Laurent du Pont/carrière               | -                      | F-03         | alluvions        | x     | A. Masson              |
| P 1    | -    | Basel/Gasfabrik                              | -                      | F-38/3332OT  | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 2    | -    | Muttenz 1/Chliengental (Kiegegrube)          | 612/269,6/250          | BS/1047      | Pliocène         | -     | -                      |
| P 3    | 117  | Pfetterhouse/Largue Brücke 2                 | 617,05/263,95/280      | BL/1067      | Pliocène         | x     | -                      |
| P 4    | -    | Pfetterhouse/Largue Brücke 1                 | 581,9/262,2/400        | F-68/1065    | alluvions        | x     | -                      |
| P 5    | -    | Levoncourt/La Montagne                       | 581,7/261,95/400       | F-68/1065    | alluvions        | x     | -                      |
| P 6    | -    | Aesch/Klus                                   | 582,8/256,3/510        | F-68/1065    | Rupélien         | -     | -                      |
| P 7    | -    | Liestal/Tiergarten                           | 609,8/257,3/370        | BL/1067      | Quaternaire      | A     | -                      |
| P 8    | -    | Hochwald 1/Fortmatt                          | 621,45/258,8/400       | BL/1068      | Pliocène         | x     | -                      |
| P 9    | -    | Hochwald 2/Nügler                            | 615/255,15/620         | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 10   | -    | Lupsingen 5/Enli                             | 614,9/255,2/610        | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 11   | -    | Zunzgen/Spitzenberg 1                        | 619,8/254,5/460        | BL/1067      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 12   | -    | Zunzgen/Spitzenberg 2                        | 626,8/256,35/570       | BL/1068      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 13   | -    | Zunzgen/Zunzger Hard 3                       | 626,6/256,2/610        | BL/1068      | Helvetien        | x A   | -                      |
| P 14   | -    | Zunzgen/Zunzger Hard 4                       | 626,53/255,575/590     | BL/1068      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 15   | -    | Ottingen 1/Rümpel                            | 626,55/255,3/580       | BL/1068      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 16   | -    | Ottingen 2/Rümpel                            | 638,13/253,95/660      | BL/1089      | Miocène          | -     | -                      |
| P 17   | -    | Lampenberg 11/Nüchter                        | 638,25/253,95/460      | BL/1069      | Miocène          | x     | -                      |
| P 18   | -    | Lampenberg 15/Abendsmatt                     | 824,58/253,1/560       | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 19   | -    | Lampenberg 4/Sornatt                         | 623,4/252,275/570      | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 20   | -    | Lampenberg 5/Sornatt                         | 623,45/252,4/570       | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 21   | -    | Lampenberg 6/Leisen                          | 623,45/252,55/560      | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 22   | -    | Lampenberg 7/Leisen                          | 623,55/252,7/555       | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 23   | -    | Lampenberg 8/Leimen                          | 623,45/253,05/535      | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 24   | -    | Lampenberg 9/Abendsberg                      | 623,6/252,3/580        | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 25   | -    | Seewen 1/Zellig                              | 618,95/254,3/590       | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 26   | -    | Seewen 5/Zollfichten                         | 615,3/254,15/640       | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 27   | -    | Seewen 6/Zollfichten                         | 615,25/254,25/650      | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 28   | -    | Seewen 7/Zollfichten                         | 615,3/254,1/630        | SO/1067      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 29   | -    | Levoncourt                                   | 582,45/255,5/490       | F-68/1065    | Pliocène         | -     | -                      |
| P 30   | -    | Frégécourt/Le Montferrat                     | 582,1/251,4/580        | JU/1085      | Tertiaire        | x     | M. Rothpletz           |
| P 31   | 804  | Charmoille/Le Chânois                        | 582,3/251,95/570       | JU/1085      | Pontien          | x     | -                      |
| P 32   | -    | Hölstein 1/Village                           | 625,3/253,05/430       | BL/1088      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 33   | -    | Bennwil/Eichholz                             | 625,92/251/530         | JU/1088      | Quaternaire      | A     | J. Sedmeier            |
| P 34   | -    | Hölstein 4/Untere Gemeinweid                 | 626,35/252,4/590       | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 35   | -    | Hölstein 5/Untere Gemeinweid                 | 626,25/252,3/580       | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 36   | -    | Hölstein 6/Untere Gemeinweid                 | 626,08/249,525/660     | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |

Fig. 65. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°    | type | commune/lieu-dit                                    | coordonnées        | localisation | étage géologique | silax | provenance échantillon |
|-------|------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------|------------------|-------|------------------------|
| P 37  | -    | Klischberg 2/Egg                                    | 634,48/252,1/590   | BL/1088      | Pliocène         | -     | -                      |
| P 38  | -    | Klischberg 1/Grossacher                             | 634,45/252,425/600 | BL/1088      | Helvetien        | xA    | -                      |
| P 39  | -    | Oberdiegten 4/Strickmatt                            | 626,9/249,75/650   | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 40  | -    | Zeglingen 2/Hofacher                                | 605,78/251,5/570   | BL/1088      | Miocène          | (x)   | -                      |
| P 41  | -    | Oberdiegten 6/Rüttelweid                            | 626,45/249,6/510   | BL/1088      | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 42  | -    | Oberdiegten 1/Rebacher                              | 627,35/250,25/530  | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 43  | -    | Reigoldswil 3/Eichen                                | 617/250,95/640     | BL/1087      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 44  | -    | Reigoldswil 4/Eichen                                | 617,85/250/650     | BL/1087      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 45  | -    | Reigoldswil 5/Eichen                                | 618,3/251,2/630    | BL/1087      | Tertiaire        | x     | -                      |
| P 46  | -    | Reigoldswil 6/Eichen                                | 618,5/251,25/580   | BL/1087      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 47  | -    | Reigoldswil 2/Eichen                                | 618,2/261,1/640    | BL/1087      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 48  | -    | Bennwil 4/Geissfluh                                 | 626,2/249,6/620    | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 49  | -    | Bennwil 3/Geissfluh                                 | 626,18/249,6/650   | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 50  | -    | Niederdorf 3/Sidenhof                               | 623,4/251,5/540    | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 51  | -    | Arboldswil 4/Müelste                                | 621,7/251,4/540    | BL/1088      | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 52  | -    | Arboldswil 7/Rängelits                              | 621,45/251,1/590   | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 53  | -    | Arboldswil 6/Rängelits                              | 621,5/251,2/580    | BL/1088      | Helvetien        | -     | -                      |
| P 54  | -    | Arboldswil 5/Müelste                                | 621,55/251,5/550   | BL/1088      | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 55  | -    | Ziefen 3/Schönl                                     | 620,2/252,5/530    | BL/1088      | Helvetien        | x     | -                      |
| P 56  | -    | Bretzwil 10/Dalal                                   | 615,15/250,8/730   | BL/1087      | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 57  | -    | Laufen/Pfaffenberg                                  | 606/251/360        | BL/1087      | Tertiaire        | x     | J. Sadlmaier           |
| P 58  | -    | Porrentruy/Bois de Mavalau                          | 671,3/250,4/460    | JU/1085      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 59  | -    | Porrentruy/La Planche aux Veaux                     | 671,2/250,1/470    | JU/1085      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 60  | -    | Bresseaucourt/La Noye                               | 570,8/249/480      | JU/1085      | Sannoisien       | x     | -                      |
| P 61  | -    | Courtamautruy/Dernière Mont Terri                   | 578,9/248,6/650    | JU/1085      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 62  | -    | Bainwil 1/Langgerten                                | 611,3/247,05/700   | SO/1087      | Miocène          | x     | -                      |
| P 63  | -    | Liedertswil 3/Ludi                                  | 622,1/249,15/570   | BL/1088      | Pliocène         | -     | -                      |
| P 64  | -    | Courcelon/forêt 1                                   | 598,8/245,5/440    | JU/1086      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 65  | -    | Courcelon/forêt 2                                   | 597,2/245,5/450    | JU/1086      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 66  | -    | Courcelon/La Scheulte                               | 598,1/245,7/420    | JU/1086      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 67  | -    | Saint-Ursanne/Le Tillot                             | 578,2/245,6/440    | JU/1085      | alluvions        | -     | -                      |
| P 68  | -    | Montmelon Dessous/port du Doubs                     | 579,8/244,9/440    | JU/1085      | alluvions        | -     | -                      |
| P 69  | -    | Vaufrey/bord du Doubs 1                             | 560/244,2/400      | JU/1084      | alluvions        | -     | -                      |
| P 70  | -    | Vaufrey/bord du Doubs 2                             | 561/244,3/400      | JU/1084      | alluvions        | -     | -                      |
| P 71  | 806  | Courfaivre/Mont-Choisi (Bassecourt/B. de Raube)+617 | 588,5/243,8/530    | JU/1086      | Pontien          | x     | -                      |
| P 72  | -    | Courfaivre/Naufs Cnemps                             | 587,5/244,4/550    | JU/1086      | Pontien          | x     | -                      |
| P 73  | -    | Courfaivre/Noir Bois                                | 569,15/242,2/590   | JU/1086      | Sannoisien       | -     | -                      |
| P 74  | -    | Rossemaison/La Fenette                              | 593/242,95/510     | JU/1086      | molasse          | -     | -                      |
| P 75  | -    | Rossemaison/Montcnebeux                             | 593,55/243/620     | JU/1086      | molasse          | (x)   | -                      |
| P 76  | -    | Montfaucon                                          | 571/237,5/970      | JU/1105      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 77  | -    | Au/bord du lac                                      | 701/228/400        | ZH/1112      | moraines         | x     | -                      |
| P 78  | -    | Schötz                                              | 645,6/223/540      | LU/1129      | molasse          | x     | -                      |
| P 79  | -    | Kottwil                                             | 648,4/224,2/560    | LU/1129      | moraines         | x     | -                      |
| P 80  | 601  | Blenne/Büttenberg 2                                 | 594/224/440        | BE/1126      | moraines         | x     | -                      |
| P 81  | -    | Pietleren/Moos Ischiag 2                            | 592,2/224,8/430    | BE/1126      | moraines         | -     | -                      |
| P 82  | -    | Pietleren/Moos Ischiag 1                            | 591,8/224,6/430    | BE/1126      | moraines         | -     | -                      |
| P 83  | 601  | Blenne/Büttenberg 1                                 | 589/221/540        | BE/1126      | moraines         | x     | -                      |
| P 84  | 801  | Ipsach                                              | 563,95/218,64/430  | BE/1125      | moraines         | x     | -                      |
| P 85  | -    | Petit-Savagnier 2                                   | 564/213,4/900      | NE/1144      | moraines         | x     | -                      |
| P 86  | -    | Petit-Savagnier 1                                   | 562,5/210,5/730    | NE/1144      | moraines         | x     | -                      |
| P 87  | -    | Le Landeron/Carrière Juracima                       | 568,5/208,05/430   | NE/1145      | molasse          | -     | -                      |
| P 88  | -    | Gampelen/Jolimont 1                                 | 571/209,3/590      | BE/1145      | molasse          | -     | -                      |
| P 89  | -    | Gampelen/Jolimont 2                                 | 571,25/207,4/590   | BE/1145      | molasse          | -     | -                      |
| P 90  | -    | Brüttelen/Schaltenrain                              | 577,75/208,65/550  | BE/1145      | molasse          | (x)   | -                      |
| P 91  | -    | Ins/Gugleracher                                     | 576,65/205,3/450   | BE/1165      | molasse          | -     | -                      |
| P 92  | -    | Ins/Gumme                                           | 575,2/205,2/450    | BE/1165      | molasse          | -     | -                      |
| P 93  | -    | Saint-Blaise/Village                                | 565,5/207,05/430   | NE/1144      | molasse          | -     | -                      |
| P 94  | 601  | Hauterive/Gouttes d'Or                              | 564,3/206,3/420    | NE/1144      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 95  | -    | Cudrefin/La Sauges                                  | 569,7/200,15/420   | FR/1165      | moraines         | x     | -                      |
| P 96  | 601  | Berne/bord de l'Aar                                 | 600,6/188,6/520    | BE/1166      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 97  | -    | Haut-Vully/Mont-Vully 2                             | 573/201,7/600      | FR/1165      | molasse          | -     | -                      |
| P 98  | -    | Haut-Vully/Mont-Vully 1                             | 571,6/201/450      | FR/1165      | molasse          | -     | -                      |
| P 99  | -    | Chebreys/La Morette                                 | 565,5/198,55/460   | FR/1164      | molasse          | -     | -                      |
| P 100 | -    | Boudry/bord de l'Arausa                             | 553,65/201,05/460  | NE/1164      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 101 | -    | Boudry/Tremont 3                                    | 551,9/201/630      | NE/1164      | moraines         | x     | -                      |
| P 102 | 601  | Auvemier/plage                                      | 557,05/202,2/430   | NE/1164      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 103 | 601  | Morat/plage                                         | 575/197,45/430     | FR/1165      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 104 | 608  | Muntellier/Löwenberg                                | 577,65/198,6/460   | FR/1165      | moraines         | x     | -                      |
| P 105 | -    | Belp/Belpberg 1                                     | 605,3/191,4/670    | BE/1187      | molasse          | -     | -                      |
| P 106 | -    | Belp/Belpberg 2                                     | 607,3/188,5/820    | BE/1187      | molasse          | -     | -                      |
| P 107 | -    | Gorgier/Forêt de Charcottat 2                       | 551,25/197,3/595   | NE/1164      | moraines         | x     | -                      |
| P 108 | -    | Saint-Sulpice 1                                     | 533,9/185,05/820   | NE/1163      | moraines         | -     | -                      |
| P 109 | -    | Vernéaz/maison forestière 1                         | 546,7/191,65/600   | VD/1183      | moraines         | -     | -                      |
| P 110 | -    | Corcelles/Bols des Chênes 2                         | 542,8/189,4/609    | VD/1183      | moraines         | -     | -                      |
| P 111 | -    | Bonvillars/Bols du Tillex 2                         | 541,75/189,65/775  | VD/1183      | moraines         | x     | -                      |
| P 112 | -    | Onnens/La Motti                                     | 542,4/188,075/460  | VD/1183      | moraines         | x     | -                      |
| P 113 | -    | Bonvillars/Bols du Tillex 1                         | 541,45/189,25/725  | VD/1163      | moraines         | x     | -                      |
| P 114 | -    | Onnens/La Chassagne 2                               | 542,8/189,2/640    | VD/1183      | Tertiaire        | -     | -                      |

Fig. 65. Coordonnées des affleurements prospectés (suite).

| n°    | type | commune/lieu-dit                          | coordonnées            | localisation | étage géologique | silic | provenance échantillon |
|-------|------|-------------------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-------|------------------------|
| P 115 | -    | Ornans/Le Chassagne 1                     | 541,3/188,3/470        | VD/1183      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 116 | -    | Yverdon/Le Moulinet                       | 535,2/181,8/450        | VD/1203      | molasse          | -     | -                      |
| P 117 | -    | Rances 2                                  | 528,7/177,8/600        | VD/1202      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 118 | -    | Ogans/ravin de l'Augina                   | 545,95/173,65/640      | VD/1203      | molasse          | -     | -                      |
| P 119 | -    | Mont-la-Ville/deuxième route de Vermand 1 | 520,3/167,3/1030       | VD/1222      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 120 | -    | Mont-la-Ville/première route de Vermand 1 | 520,6/167,8/1000       | VD/1222      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 121 | -    | Chevilly/route de Cuamens                 | 526,2/165,25/540       | VD/1222      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 122 | -    | Moiry/route de Chevilly                   | 524,8/166,05/580       | VD/1222      | Stampien         | -     | -                      |
| P 123 | -    | Mont-la-Ville/La Saboterie                | 519,1/166,25/1030      | VD/1222      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 124 | -    | Albeuva                                   | 571,2/151,6/240        | FR/1245      | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 125 | 351  | Im Fang/Kleinmontbach                     | 584,6/160,05/1010      | FR/1225      | Lias-Quaternaire | x     | -                      |
| P 126 | 616  | Rougemont/Les Cargnes                     | 581,65/150,1/1220      | VD/1245      | Lias-Quaternaire | x     | -                      |
| P 127 | -    | Rougemont/Les Ciernas Picat               | 579,05/150,75/1220     | VD/1245      | Lias-Quaternaire | x     | -                      |
| P 128 | -    | Saint-Sulpice 1                           | 532,1/151,05/375       | VD/1242      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 129 | -    | Saint-Sulpice 2                           | 532,45/151,1/380       | VD/1242      | Tertiaire        | -     | -                      |
| P 130 | -    | Col du Merchalruz                         | 506,9/156,6/1430       | VD/1241      | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 131 | -    | Le Bressus                                | 505,3/159,3/1040       | VD/1221      | moraines         | -     | -                      |
| P 132 | -    | Saint-Julien en Genevois                  | -                      | F-74/3329E   | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 133 | -    | Cruseilles/Saint-Blaise                   | -                      | F-74/3330E   | Miocène          | -     | -                      |
| P 134 | -    | Frangy/Vers Combe                         | 875,4/2120,25/300      | F-74/3329W   | molasse          | x     | -                      |
| P 135 | -    | Rumilly/Thusy                             | -                      | F-74/3331W   | Miocène          | x     | A. Masson              |
| P 136 | -    | Gerbaix/Gerbaix le Haut                   | 871,35/355,1/870       | F-38/3432OT  | Miocène          | x     | -                      |
| P 137 | -    | Culoz/Gravière                            | 868,4/2100,2           | F-01/3331Q   | alluvions        | -     | -                      |
| P 138 | -    | Ambérieux/route de Charrette              | 832,2/2097,5/230       | F-36/3131E   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 139 | -    | Montluel/Dagueux                          | -                      | F-01/3131W   | alluvions        | -     | A. Messon              |
| P 140 | -    | Saint-Rambert/Argis                       | 844,1/2109,2/250       | F-01/3230O   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 141 | -    | Vareilles/vignes près du château          | 834,95/2110,75/200     | F-01/3130E   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 142 | -    | Gévieux                                   | 826,4/2111,1/220       | F-01/3130E   | alluvions        | x     | -                      |
| P 143 | -    | L'Abergement du Varey/Pierrefeu           | 836,2/2116,1/420       | F-01/3130E   | Pontien          | x     | -                      |
| P 144 | -    | Saint-Jean le Vieux/Comba Jélisse         | 836,8/2117,3/300       | F-01/3230O   | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 145 | -    | Varey/entrée du village                   | 838,3/2118,5/280       | F-01/3230O   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 146 | -    | Saint-Jean le Vieux/Sablères              | 832/2119,5/300         | F-01/3230E   | alluvions        | x     | -                      |
| P 147 | 201  | Villes/En Tit                             | 866,6/2127,4/540       | F-01/3330OT  | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 148 | 201  | Ochiaz                                    | 866,15/2128,3/570      | F-01/3330OT  | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 149 | -    | Neuville/La Colombière                    | 836/2125/250           | F-01/3129E   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 150 | -    | Lavans-sur-Valouse/Chapelle de la Balme   | 848,67/2153,4          | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 151 | -    | Genod/Devant l'Eglise                     | 848/2155,2             | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 152 | -    | Genod/Cul de Charge                       | 845,7/2156,9           | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 153 | -    | Genod 5                                   | 846/2155               | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 154 | -    | Genod/Au Rochet                           | -                      | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 155 | -    | Vallin A                                  | 845,95/2158,25         | F-39/3327OT  | Pleistocène      | xA    | SRA de Besançon        |
| P 156 | -    | Vallin B                                  | 845,3/2158,6           | F-39/3327OT  | Pleistocène      | xA    | SRA de Besançon        |
| P 157 | -    | Arlinod/route de Cernon 1                 | 848,9/159,8/490        | F-39/3327OT  | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 158 | -    | La Boissière                              | 845,50/2162,85         | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 159 | -    | Savigna/Sous les Sauges                   | 846,3/2164,7           | F-39/3327OT  | Pleistocène      | xA    | SRA de Besançon        |
| P 160 | -    | Savigna/Au Poste                          | 846,7/2165,15          | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | SRA de Besançon        |
| P 161 | -    | Savigna/Champ Roussel                     | 848,9/2164,8           | F-39/3327OT  | Pleistocène      | x     | Chr. Cupillard         |
| P 162 | -    | Condal                                    | -                      | F-39/3327OT  | Pleistocène      | -     | S. Saintot             |
| P 163 | -    | Condal/La Commune 2                       | 827,25/167,3/220       | F-71/3327OT  | Pliocène         | x     | -                      |
| P 164 | -    | Belfia                                    | 846,15/2173,45         | F-39/3327O   | Quaternaire      | A     | SRA de Besançon        |
| P 165 | -    | Saint-Laurent an Grandvaux                | -                      | F-39/3327ET  | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 166 | -    | Les Planches en Montagne                  | -                      | F-39/3326E   | Pleistocène      | -     | -                      |
| P 167 | -    | Champagnole/Les Nans                      | -                      | F-39/3326E   | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 168 | -    | Trenail/D 30                              | 841,9/2187,8/250       | F-39/3126E   | Quaternaire      | (x)   | -                      |
| P 169 | -    | Frébuans/Jean Bélin                       | 841,94/2187,95         | F-39/3226O   | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 170 | -    | Rully/Forêt de Chagny                     | 2°26'58"/46°53'02"/200 | F-71/3025O   | alluvions        | -     | -                      |
| P 171 | -    | Vuillecin/cimenterie                      | 904,7/2223,3/800       | F-25/3425E   | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 172 | 255  | Arçon/La Chaix (Les Rayots)               | 905,95/2224,8/820      | F-25/3425E   | moraines         | x     | -                      |
| P 173 | -    | Grange de Valra/Clozet                    | 866,8/2229,1/250       | F-39/3324O   | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 174 | -    | Villers le Lac/bord du Doubs              | 542,4/213,4/740        | F-25/1143    | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 175 | -    | Champvans/Buttes                          | 834,8/238,55/220       | F-39/3224O   | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 176 | -    | Malange 15                                | 847,38/2247,1          | F-39/3223E   | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 177 | -    | Malange 8                                 | 849,9/2247,93          | F-39/3223E   | Quaternaire      | -     | SRA de Besançon        |
| P 178 | -    | Auxange 2                                 | 852,4/2247,7           | F-39/3223E   | Pliocène         | -     | -                      |
| P 179 | -    | Naissey/Bois des Écorces 1                | 892,65/2253,1/440      | F-25/3423O   | Pliocène         | -     | -                      |
| P 180 | -    | Naissey/Bois des Écorces 2                | 892,75/2253,35/440     | F-25/3423O   | Pliocène         | -     | -                      |
| P 181 | -    | Saône/La Vèze-Bois de la Croûte           | 884,8/2252/390         | F-25/3323E   | Quaternaire      | (x)   | -                      |
| P 182 | -    | Besançon/bord du Doubs                    | -                      | F-25/3323E   | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 183 | -    | Bourguignon 1                             | 550,05/250,8/360       | F-25/1084    | Pliocène         | (x)   | -                      |
| P 184 | -    | Battenans 1                               | 897/2275,2/310         | F-25/3422E   | Quaternaire      | x     | -                      |
| P 185 | -    | Apremont/Esmaulins 1                      | -                      | F-70/3222E   | Quaternaire      | A     | SRA de Besançon        |
| P 186 | -    | Etupes/Brogliard                          | -                      | F-25/3621OT  | alluvions        | x     | GRAPPM                 |
| P 187 | -    | Mont le Varrois/Ville le Chatel           | 879,6/295,8/280        | F-70/3321E   | Quaternaire      | -     | -                      |
| P 188 | -    | Les Bâties                                | -                      | F-70/3321E   | Quaternaire      | x     | Chr. Cupillard         |

x présence de silicification; (x) indices de silicification; A pièce archéologique

Fig. 65. Coordonnées des affleurements prospectés (suite et fin).

## Description des silicifications

### Auggen

E5

Échantillons récoltés par L. Stetter et J. Sedlmeier

Coordonnées : -

Type de gisement : champs

Étage géologique : Éocène

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : 7,5R3/4 (rouge sombre); 10YR5/8 (rouge); localement 10YR6/6 (brun-jaune vif)

- aspect : homogène à hétérogène, opaque, brillant

- cortex : blanc, à placages d'oxydes de fer

- forme : nodules

- taille maximale : 20 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité : 1 à 5 %

· forme : classe 4

· taille : 80 à 600 µ

· nature : fragments de bryozoaires et de coquilles très fines de bivalves; ostracodes; rares grains de quartz arrondis; oxydes de fer opacifiant la matrice

- structures : -

Conclusion : milieu marin, circalittoral

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : 152 (p. 140/2)

Occurences archéologiques : Le Locle/Col-des-Roches

### Lausen/Huppergrube 1 et 2 (Chohlholz) E7 et E8

Coordonnées : 624,30 à 624,50/256,30 à 256,50/490 à 530

Type de gisement : sol de forêt, ancienne carrière; silex remanié

Étage géologique : Éocène

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR8/4 à 10YR5/8 (jaune orange clair à brun-jaune)

- aspect : homogène à hétérogène, opaque, mat; zonation large ou étroite possible

- cortex : siliceux, en partie roulé, à structure concentrique et imprégné d'oxydes de fer

- forme : nodules

- taille maximale : 30 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone

- éléments figurés

· quantité : 0 à 5 %

· forme : variable

· taille : 200 à 600 µ

· nature : fragments d'algues, de bryozoaires, de spongiaires et d'échinodermes, foraminifères (textularidés), grains de quartz détritiques, oxydes de fer

- structures : bioturbations

Conclusion : milieu marin néritique, Malm remanié

Bibliographie : LEUTHARDT 1907-11

Correspondance archéologique : 109 (p. 141/7)

Occurences archéologiques : voir p. 168 à 201

### Benken/Ischlag

O2

Coordonnées : 606,40/262,80/410

Type de gisement : sol de forêt; silex remanié

Étage géologique : Oligocène

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 5YR6/4 (orange pâle)

- aspect : homogène, semi-translucide, mat

- cortex : mince, roulé, couleur 7,5YR7/8 (orange jaune)

- forme : galets irréguliers

- taille maximale : 20×20×10 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

· quantité : 10 %

· forme : classe 1

· taille : variable, de 100 µ à 1,2 mm

· nature : fragments de végétaux et occasionnellement de gastéropodes, intraclastes

- structures : traces de racines

Conclusion : milieu lacustre, faciès de beine

Bibliographie : GUTZWILLER 1914

Correspondance archéologique : 219 (p. 141/2)

Occurences archéologiques : -

Matériau très dur et compact. Même faciès à Therwil (O3 et O4).

### Breitenbach/Längi Rütli, faciès 1

O7

Coordonnées : 609,30/250,80/480

Type de gisement : forêt et ruisseau; silex remanié

Étage géologique : Tortonien

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR6/8 (brun-jaune vif); 10YR7/2-4 (orange jaune pâle); 2,5Y4/1 (gris-jaune)

- aspect : hétérogène, opaque, brillant; lité

- cortex : à coups de griffes

- forme : galets roulés

- taille maximale : 30×20×15 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité : 2 à 15 %

· forme : classe 1

· taille : 80 à 200 µ

· nature : intraclastes, oxydes de fer alignés selon le litage

- structures : litage parfois coupé par des bioturbations; géodes de forme variable

Conclusion : probablement milieu lacustre, faciès de beine supérieure calme

Bibliographie : GUTZWILLER 1915

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

Matériau d'une très grande dureté, difficile à débiter et éclatant en miettes sous le percuteur dur. Les géodes sont fréquentes.

### Breitenbach/Längi Rütli, faciès 2 (Rotacher)

O7

Coordonnées : 609,30/250,80/480

Type de gisement : forêt et ruisseau; silex remanié

Étage géologique : Tortonien

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR6/4 à 10YR5/8 (orange jaune pâle à brun-jaune)

- aspect : homogène, translucide, mat

- cortex : alluvial

- forme : galet roulé

- taille maximale : 30×20×15 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

· quantité : 10 à 20 %

· forme : classe 1

· taille : 100 µ à 1,2 mm

· nature : oogones de characées occasionnels, gastéropodes entiers ou fragmentés, petits intraclastes très abondants

- structures : absentes

Conclusion : milieu lacustre, faciès de talus ou de bord de plaine lacustre

Bibliographie : GUTZWILLER 1915

Correspondance archéologique : 210 (p. 142/2)

Occurences archéologiques : -

Matériau d'une très grande dureté, difficile à débiter et éclatant en miettes sous le percuteur dur. Les géodes sont fréquentes.

## Cornol/Sous les Roches 2

O5

Coordonnées : 580,45/248,70

Type de gisement : sol de forêt en pied de falaise; remanié

Étage géologique : Oligocène

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : 2,5Y6/2 à 10YR4/1 (jaune-gris à gris-brun)

- aspect : hétérogène, opaque, mat; lité

- cortex : passage progressif au calcaire

- forme : fragment de banc

- taille maximale : 5 cm

Aspect microscopique

- texture : non déterminable

- éléments figurés

· quantité : ?

· forme : classe 1

· taille : centimétrique

· nature : fragments végétaux, oogones de characées, rares fragments de gastéropodes

- structures : litage très marqué des fragments végétaux

Conclusion : milieu lacustre, faciès de grève parfois émergée (cordon littoral)

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : 314 (p. 142/4)

Occurrences archéologiques : Saint-Ursanne/Les Gripons

Le cœur des oogones est rempli de cristaux de quartz automorphes, ce qui gêne le débitage et rend les surfaces irrégulières.

## Le Locle/Jambe Ducommun

O11 à O13

Coordonnées : 548,65/212,70/950

Type de gisement : fouilles travaux publics (affleurement masqué par la terre arable); en place

Étage géologique : Oehningien

Abondance : ++

Aspect macroscopique

- couleur : N1,5/0 à N8/0 (noir jusqu'à blanc cassé par patine)

- aspect : hétérogène, opaque à translucide, mat à brillant

- cortex : pas de cortex vrai, passage progressif au calcaire

- forme : lentilles à contours flous

- taille maximale : 40 cm, épaisseur 10 cm

Aspect microscopique

- texture : packstone, localement mudstone

- éléments figurés

· quantité : 5 à 30 %

· forme : classe 1

· taille : 80 à 200 µ (5 mm)

· nature : ostracodes très abondants, gastéropodes fréquents (*Planorbis* sp., *Lymnaea* sp.), oogones de characées occasionnels, intraclastes et particules de boue

- structures : litage, forte microporosité; gastéropodes souvent écrasés

Conclusion : milieu lacustre, faciès littoral

Bibliographie : KÜBLER 1962

Correspondance archéologique : 326 (p. 143/8)

Occurrences archéologiques : Le Locle/Col-des-Roches; Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur

## Lörrach/Tüllinger Berg

O1

Échantillon récolté par M. Rothpletz (transmis par J. Sedlmeier)

Coordonnées : 616,00/273,00/310

Type de gisement : ?

Étage géologique : Tortonien

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR6/1-3 (gris-brun à orange jaune pâle); 5Y8/1 (gris clair)

- aspect : hétérogène, opaque, mat

- cortex : siliceux, brun, partiellement dissous; passage progressif au silex

- forme : rognons ?

- taille maximale : ?

Aspect microscopique

- texture : wackestone à packstone

- éléments figurés

· quantité : 20 à 40 %

· forme : classe 1

· taille : jusqu'à 1 cm

· nature : gastéropodes, fragments charbonneux, cristaux de dolomie, intraclastes

- structures : litage occasionnel; bioturbations

Conclusion : milieu lacustre, faciès de grève

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : 341 (p. 140/5)

Occurrences archéologiques : Alle/Pré-Monsieur

## Mont-les-Etrelles, faciès A

Affleurement type Vantoux/Chavannay

O53

Coordonnées : 863,56/2276,70/235

Aspect macroscopique

- couleur : 5YR2-5/1 (noir-brun à gris-brun); 2,5Y4-7/2 (jaune-gris sombre à jaune-gris); 5Y7/1 (gris clair); 10YR6/6 (brun-jaune vif)

- aspect : homogène ou hétérogène, translucide ou opaque, mat; litage fréquent

- cortex : calcaire et jaunâtre ou siliceux et blanc, d'épaisseur variable, contenant souvent des bioclastes

- forme : plaquettes fréquentes et rognons, parfois nodules-terriers

- taille maximale : 50 cm; épaisseur moyenne 6 à 8 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone à grainstone, packstone et grainstone dominants

- éléments figurés

· quantité : 20 à 80 %

· forme : classe 1 et/ou classe 4

· taille : variable 200 µ à 1 cm

· nature : fragments de végétaux terrestres (tiges et pollens), oogones de characées (*Harrisichara* sp., *Gyrogona* sp., *Gyrogona medicaginula*, *Harrisichara tuberculata*, *Rhabdochara* sp.), gastéropodes (*Planorbis* sp., *Lymnaea* sp., *Hydrobia* sp., *Nysia* sp.), ostracodes et bivalves exceptionnels, extraclastes

- structures : litages, bioturbations

Conclusion : milieu lacustre, faciès de grève

## Mont-les-Etrelles, faciès B

Affleurement type Grande-Raye 2

O65

Coordonnées : 864,35/2281,00/245

Aspect macroscopique

- couleur : 5YR2/2 (noir-brun); 5YR5/3 (brun-rouge pâle); 5YR4/6 (brun-rouge)

- aspect : homogène, translucide ou opaque, mat

- cortex : siliceux et blanc, mince, contenant souvent des bioclastes

- forme : nodules réguliers et rognons, rares plaquettes

- taille maximale : 30 cm; épaisseur 10 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

· quantité : 10 à 30 %

· forme : classe 1

· taille : variable 40 µ à 1 cm

· nature : algues, fragments de verticilles et d'oogones de characées (*Harrisichara tuberculata*), ostracodes, gastéropodes, intraclastes

- structures : granoclassement occasionnel

Conclusion : milieu lacustre, faciès de baine

## Mont-les-Etrelles, faciès C

Affleurement type Grande-Raye 1

O64

Coordonnées : 863,95/2281,35/235

Aspect macroscopique

- couleur : 7,5YR6/6 (orange); 5YR2-3/2 (brun-rouge sombre à noir-brun); 5YR6/2 (brun-gris)

- aspect : homogène/hétérogène, translucide/opaque, mat ➤

- cortex : calcaire et jaunâtre ou siliceux et blanc, d'épaisseur variable, contenant souvent des bioclastes
- forme : nodules
- taille maximale : 30x20x8 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone à packstone, packstone dominant
- éléments figurés
- quantité : 10 à 40 %
- forme : classes 3 et 4
- taille : variable 40 à 200 µ
- nature : rares oogones de characées (*Harrisichara tuberculata*), intraclastes roulés
- structures : slumps, tassements, *convoluted bedding*

Conclusion : milieu lacustre, faciès de talus

#### Mont-les-Etrelles, faciès D

Affleurement type Blanc-Saule O62 et O63

Coordonnées : 865,00 à 865,30/2280 à 2280,30/235 à 250

Aspect macroscopique

- couleur : variable dans la gamme des bruns (du blanc cassé au brun-noir)
- aspect : hétérogène, à zones translucides et opaques, mat
- cortex : siliceux et blanc, d'épaisseur variable, à grain fin et homogène
- forme : nodules et rognons
- taille maximale : 50 cm ; épaisseur moyenne 10 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone, très localement grainstone
- éléments figurés
- quantité : inférieure à 10 %
- forme : classe 1
- taille : variable 40 µ à 1 cm
- nature : rares ostracodes, intraclastes et extraclastes parfois agglomérés
- structures : slumps, remaniements, laminations

Conclusion : milieu lacustre, faciès de pied de talus et de plaine lacustre

#### Mont-les-Etrelles, faciès A à D O45 à O96

Bibliographie : THIRIA 1833 ; AFFOLTER et al. 1997

Correspondance archéologique : 207 (p. 149/4-6)

Occurrences archéologiques : voir p. 168 à 201

Ces affleurements ont été exploités intensivement dès le Paléolithique moyen. Des structures d'extraction néolithiques ont été découvertes (CUPILLARD et al. 1995). L'analyse des characées a montré que les sédiments à l'origine des silex se sont formés au début de l'Oligocène inférieur d'une part, à l'Oligocène moyen d'autre part. Il n'est en revanche pas possible de préciser si la silicification s'est produite en une seule fois sur les deux niveaux après l'Oligocène moyen, ou en deux fois après le dépôt de chaque niveau. Cependant, elle peut être mise en relation avec l'altération climatique de l'Oligocène, connue de l'Irlande à l'Allemagne (POMEROL 1973-77), qui a provoqué une baisse généralisée de la teneur en calcaire des eaux lacustres. Dans l'ensemble, c'est un matériau de bonne qualité. Le litage présent dans certains faciès peut orienter le débitage. Les plaquettes fournissent des supports à deux faces corticales directement retouchables, les nodules nécessitent une préparation plus importante mais permettent la production de supports plus diversifiés.

#### Arçon/La Chaux (Les Rayots)

P172

Coordonnées : 905,95/2224,80/820

Type de gisement : champ

Étage géologique : Tertiaire

Abondance :

Aspect macroscopique

- couleur : 5YR8/2 à 5YR6/2 (gris clair à brun grisâtre) ; taches N8/6 (blanc grisâtre)
- aspect : hétérogène, semi-translucide, mat
- cortex : alluvionnaire (à coups de griffes), encroûté par oxydes de manganèse associés à des grains de quartz

- forme : nodules
- taille maximale : 20 cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

- quantité : 10 %

- forme : classes 1 et 2

- taille : jusqu'à 1 cm

- nature : gastéropodes (*Lymnea* sp.), tiges de characées, oogones de characées, traces de racines occasionnelles

- structures : -

Conclusion : milieu lacustre, zone de vie des characées

Bibliographie :

Correspondance archéologique : 255 (p. 148/5)

Occurrences archéologiques : La Longeville/Courbebief 3

#### Bressaucourt/La Noye

P 60

Coordonnées : 570,60/249,00/480

Type de gisement : champ ; remanié

Étage géologique : Sannoisien

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/3 à 2,5Y5/2 (orange jaune pâle à jaune-gris sombre)

- aspect : hétérogène, opaque, mat ; tacheté

- cortex : < 1 mm, calcaire, se séparant bien de l'encaissant

- forme : nodules

- taille maximale : 5 cm

Aspect microscopique

- texture : packstone

- éléments figurés

- quantité : 50 %

- forme : variable (brisés)

- taille : 40 à 200 µ

- nature : fragments de bivalves, rares spicules de spongiaires, gravelles, grains de quartz et de glauconies

- structures : absentes

Conclusion : milieu marin, faciès littoral calme soumis à des apports détritiques

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurrences archéologiques : -

Chancres calcaires fréquents ; petits trous parallélépipédiques correspondant à des fantômes de cristaux.

#### Charmoille/Le Chénais

P 31

Coordonnées : 582,30/251,95/570

Type de gisement : champs cultivés ; silex remanié

Étage géologique : Pontien

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/3 à 2,5Y5/2 (orange jaune pâle à jaune-gris sombre)

- aspect : hétérogène, opaque, mat

- cortex : irrégulier, jusqu'à 1 cm, passage net vers le silex

- forme : nodules

- taille maximale : 5 cm

Aspect microscopique

- texture : boundstone

- éléments figurés

- quantité : (100 %)

- forme : classe 1

- taille : 200 µ

- nature : tissus et spicules de spongiaires *in situ*

- structures : (biologiques)

Conclusion : milieu marin, faciès infratidal calme

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : 804

Occurrences archéologiques : Alle/Pté-Monsieur

Il s'agit de petites colonies de spongiaires. Leur silicification s'est produite très rapidement.



**Condal/La Commune 2 P163**

Échantillon récolté par S. Saintot, équipe prédiagnostic A39 (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 827,25/167,30/220

Type de gisement: ?

Étage géologique: Pliocène

Abondance: ?

Aspect macroscopique

— couleur: 2,5Y7/4 à 6/4 (jaune clair à jaune pâle)

— aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

— cortex: siliceux, roulé, épaisseur 1 mm, imprégné par les oxydes de fer

— forme: galets aplatis

— taille maximale: 4×8×10 ou 11 cm

Aspect microscopique

— texture: packstone

— éléments figurés

· quantité: 30 %

· forme: usée

· taille: 150 à 300 µ

· nature: gros spicules de spongiaires, foraminifères (hedbergellidés entiers et fragmentés, indéterminés), fragments de bivalves, indéterminés, oxydes de fer en épigénie des bioclastes

— structures: —

Conclusion: milieu marin néritique, Crétacé supérieur

Bibliographie: inédit

Correspondance archéologique: —

Occurences archéologiques: —

**Courfaivre/Mont-Choisi (Bassecourt/B. de Raube) P71**

Coordonnées: 586,50/243,80/530

Type de gisement: champs cultivés et sol de forêt; silex remanié

Étage géologique: Pontien

Abondance: +

Aspect macroscopique

— couleur: 5YR4/1-2 (gris-brun à brun-gris); 10YR8/3 (orange jaune clair)

— aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant

— cortex: alluvionnaire

— forme: galets

— taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

— texture: boundstone

— éléments figurés

· quantité: (100)

· forme: classe 1

· taille:

· nature: cellules du bois

— structures: biologiques

Conclusion: milieu terrestre

Bibliographie: LINIGER 1925; LINIGER et ROTHPLETZ 1964

Correspondance archéologique: 806

Occurences archéologiques: Alle/Pré-Monsieur

Ce matériau correspond à du bois silicifié; sa structure ligneuse induit plutôt un débitage suivant le sens d'allongement des fibres.

**Courfaivre/Neufs Champs P72**

Coordonnées: 587,50/244,40/550

Type de gisement: champs cultivés et sol de forêt; silex remanié

Étage géologique: Pontien

Abondance: +

Aspect macroscopique

— couleur: 2,5YR3/6 à 5Y5/1 (brun-rouge sombre à gris)

— aspect: hétérogène, opaque, mat; tacheté

— cortex: pas de cortex

— forme: veine dans un fragment calcaire

— taille maximale: épaisseur 1 cm

Aspect microscopique

— texture: wackestone à packstone

— éléments figurés

· quantité: 30 à 50 %

· forme: classe 4

· taille: 150 à 600 µ

· nature: grains oolithisés et oolithes; centre des oolithes souvent indéterminable, parfois fragments de bivalves; deux ensembles d'oolithes, l'un à centre allongé, l'autre à centre arrondi

— structures: figures de courant

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal peu profond proche des différentes zones de formation d'oolithes

Bibliographie: LINIGER 1925

Correspondance archéologique: —

Occurences archéologiques: —

Matériau très sensible à la patine qui le rend blanc tacheté.

**Genod/5 P153**

Échantillon récolté par Chr. Cupillard?

Coordonnées: 846,00/2155,50

Type de gisement: labours (argiles à silex)

Étage géologique: Pleistocène

Abondance: +

Aspect macroscopique

— couleur: 2,5Y5/2 (jaune-gris sombre); 2,5Y6/8 (brun-jaune vif)

— aspect: homogène, semi-translucide, semi-brillant

— cortex: roulé, épaisseur < 1 mm

— forme: nodules

— taille maximale: 2×3,5×? (4 ou 5 ?) cm

Aspect microscopique

— texture: packstone

— éléments figurés

· quantité: 20 à 40 %

· forme: usée

· taille: 25 à 200 µ

· nature: foraminifères (hedbergellidés et encroûtants), spicules de spongiaires (grêles et trapus), fragments de bivalves, fenestration algaire, indéterminés

— structures: —

Conclusion: milieu marin infratidal calme, Crétacé supérieur

Bibliographie: —

Correspondance archéologique: —

Occurences archéologiques: —

**Genod/Au Rochet P154**

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: —

Type de gisement: labours (pas vraiment affleurement)

Étage géologique: ? (argiles à silex)

Abondance: ?

Aspect macroscopique

— couleur: ? patiné

— aspect: homogène à hétérogène, semi-translucide, mat?

— cortex: roulé, patine sous-corticale 3 mm, contenant occasionnellement des macrofossiles

— forme: nodules

— taille maximale: 4×4×? cm

Aspect microscopique

— texture: wackestone

— éléments figurés

· quantité: 5 %

· forme: usée

· taille: 25 à 150 µ

· nature: spicules grêles de spongiaires, rares petits foraminifères (bisériés), indéterminés

— structures: —

Conclusion: milieu marin néritique profond calme

Bibliographie: JEUBY et al. 1994, p. 145

Correspondance archéologique: —

Occurences archéologiques: —

**Genod/Cul de Charge P152**

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées: 845,70/2156,90

Type de gisement: labours

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : +

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/3 (orange jaune pâle) ; 7,5YR5/8 (brun vif)

- aspect : hétérogène, semi-translucide, brillant

- cortex : calcaire, épaisseur 1 mm, imprégné d'oxydes de fer

- forme : nodules

- taille maximale : 3×2×4 cm

Aspect microscopique

- texture : mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité : 5 %

· forme : usée

· taille : 100 à 500 µ

· nature : rares spicules grêles de spongiaires, spicules et fragments de plaques d'échinodermes, foraminifères (hedbergellidés, encroûtants, autres), fragments de bivalves, indéterminés

- structures : -

Conclusion : milieu marin infratidal supérieur, Crétacé supérieur

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 145

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

Genod/Devant l'Eglise

P 151

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 846,00/2155,20

Type de gisement : champ labouré

Étage géologique : ?

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 2,5Y7/4 à 5/2 (jaune clair à jaune-gris sombre)

- aspect : homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide, mat à semi-brillant

- cortex : siliceux, roulé, épaisseur < 1 mm

- forme : fragments de nodules aplatis

- taille maximale : 3×4×? (8?) cm

Aspect microscopique

- texture : wackestone

- éléments figurés

· quantité : 5 à 7 %

· forme : usée

· taille : 25 à 200 µ

· nature : foraminifères fragmentés (hedbergellidés et autres), rares spicules de spongiaires, résidus calcaires, moules internes de petits bivalves, indéterminés

- structures : -

Conclusion : milieu marin infratidal calme, Crétacé supérieur

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 145

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

La Boissière/C

P 158

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 845,50/2162,85

Type de gisement : labours (+ artefacts méso/néolithiques)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR8-6/4 (jaune orange à jaune orange clair)

- aspect : homogène, opaque, semi-brillant

- cortex : pas de cortex vrai ; surfaces patinées imprégnées par les oxydes de fer

- forme : ?

- taille maximale : ?

Aspect microscopique

- texture : wackestone à grainstone

- éléments figurés

· quantité : 10 à 50 %

· forme : non usée

· taille : 25 à 500 µ

· nature : fantômes de spicules grêles de spongiaires, forami-

nifères (rares hedbergellidés, petits trisériés), spicules fragmentés d'échinodermes occasionnels, minuscules petits cristaux rhomboédriques (cf. dolomite), indéterminés

- structures : -

Conclusion : milieu marin infratidal, Crétacé supérieur

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 40

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

Laufen/Pfaffenberg

P 57

Échantillon récolté par J. Sedlmeier

Coordonnées : 606,00/251,00/390

Type de gisement : champs

Étage géologique : Tertiaire, remanié dans le Pliocène

Abondance :

Aspect macroscopique

- couleur : 7,5R3/1 (gris-rouge sombre) ; 2,5YR6/2 (rouge grisâtre) ; 7,5YR6/3 (brun terne)

- aspect : homogène à hétérogène, opaque, brillant

- cortex : pas de cortex vrai

- forme : fragments allongés

- taille maximale : ?

Aspect microscopique

- texture : boundstone

- éléments figurés

· quantité : (100 %)

· forme : (classe 1)

· taille : -

· nature : cellules du bois

- structures : biologique

Conclusion : bois fossile

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

Lavans-sur-Valouse/Chapelle de la Balme

P 150

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 848,70/2153,40

Type de gisement : labours (échantillon isolé)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 2,5Y8/2 (gris clair)

- aspect : hétérogène, opaque à semi-translucide, mat

- cortex : roulé, < 1 mm, passage net au silex

- forme : ?

- taille maximale : ?

Aspect microscopique

- texture : packstone

- éléments figurés

· quantité : 60 à 70 %

· forme : arrondie

· taille : 100 à 400 µ

· nature : spicules de spongiaires (grêles monaxonnes et alcyonnaires), petits fragments de coquilles de mollusques, petits cristaux rhomboédriques (dolomite ou calcite), rares foraminifères (hedbergellidés et cf. lituolidés), indéterminés

- structures : litage

Conclusion : milieu marin néritique, Crétacé supérieur

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 152

Correspondance archéologique : ?

Occurences archéologiques : ?

Les Bâties

P 188

Échantillon récolté par Chr. Cupillard

Coordonnées : ?

Type de gisement : ?

Étage géologique : Quaternaire

Abondance : ?

Aspect macroscopique

- couleur : 10YR8/3 à 3/2 (orange jaune clair à noir-brun)

- aspect : homogène à hétérogène, opaque à semi-translucide, mat
- cortex : épais, calcaire, passage progressif au silex
- forme : nodules ?
- taille maximale : épaisseur 3 cm

#### Aspect microscopique

- texture : packstone
- éléments figurés
- quantité : 10 à 30 %
- forme : classes 1 et 4
- taille : 100 µ à 2 mm
- nature : ostracodes, intraclastes, matières organiques
- structures : lamines sédimentaires

Conclusion : milieu lacustre

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

#### Pfetterhouse/Largue Brücke 1 et 2 P3 et P4

Coordonnées : 581,70 à 581,90/261,95 à 262,20/400

Type de gisement : champs labourés (maïs) et berges ; remanié

Étage géologique : alluvions Pliocène/Pleistocène

Abondance : +

#### Aspect macroscopique

- couleur : 10YR7/1-3 (gris clair à orange jaune pâle)
- aspect : hétérogène, semi-translucide, mat ; zonation sous-corticale
- cortex : alluvial, très roulé, à traces en *coups de griffes*
- forme : nodules
- taille maximale : 5 cm

#### Aspect microscopique

- texture : wackestone
- éléments figurés
- quantité : 20 %
- forme : variable
- taille : 100 à 400 µ
- nature : spicules de spongiaires, rares foraminifères, intraclastes
- structures : absentes

Conclusion : milieu marin, faciès pélagique

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : 117

Occurences archéologiques : Saint-Ursanne/Les Gripons

#### Savigna/Champ Rousset P161

Échantillon récolté par Chr. Cupillard

Coordonnées : 848,90/2164,80

Type de gisement : labours (+ artefacts)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

#### Aspect macroscopique

- couleur : 2,5YR7/4 à 5YR8/1 (orange rouge pâle à gris clair) ; 2,5Y8/1 à 2,5Y6/3 (gris blair à jaune terne)
- aspect : homogène, opaque, semi-brillant
- cortex : roulé
- forme : nodules et fragments
- ~ taille maximale : nodules 2×5×5 cm, fragments 10×?×? cm

#### Aspect microscopique

- texture : wackestone
- éléments figurés
- quantité : 20 %
- forme : fragmentée
- taille : 25 à 200 µ
- nature : foraminifères (hedbergellidés et autres), spicules de spongiaires, indéterminés
- structures : litage occasionnel

Conclusion : milieu marin néritique profond, Crétacé Supérieur

Bibliographie : -

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

#### Savigna/Sous les Sauges et Au Posia P159 et P160

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 846,70 à 848,90/2164,80 à 2165,15

Type de gisement : labours (+ artefacts méso/néolithiques)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

#### Aspect macroscopique

- couleur : 2,5YR7/2 à 6/2 (gris-rouge clair à rouge-gris)
- aspect : homogène, semi-translucide, semi-brillant
- cortex : calcaire puis siliceux, 3 mm, passage progressif au silex
- forme : nodules et plaquettes
- taille maximale : ?

#### Aspect microscopique

- texture : wackestone
- éléments figurés
- quantité : 30 %
- forme : arrondie
- taille : 40 µ à 5 mm
- nature : foraminifères (hedbergellidés), spicules d'échinodermes, coelentérés occasionnels, rares spicules de spongiaires, résidus calcaires
- structures : -

Conclusion : milieu marin néritique profond, Crétacé supérieur

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 220

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

#### Valfin/A P155

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 845,95/2158,25

Type de gisement : labours (+ artefacts méso/néolithiques)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

#### Aspect macroscopique

- couleur : 10Y7/1 à 7,5Y6/1 (gris clair à gris)
- aspect : hétérogène, opaque à semi-translucide, mat ou à points scintillants
- cortex : siliceux, épais de 1 à 2 mm, limites nettes des deux côtés
- forme : fragments de bancs (*plaquettes*) et nodules
- taille maximale : épaisseur 5 cm

#### Aspect microscopique

- texture : packstone
- éléments figurés
- quantité : 40 %
- forme : usés
- taille : 25 à 200 µ et 50 à 500 µ
- nature : fragments de spicules de spongiaires, fragments de foraminifères et rares petits hedbergellidés entiers, fragments de mollusques, inidentifiés, minéraux translucides à fort relief (cf. Haillyne), fragments de foraminifères et de spicules de spongiaires, organites cf. graines
- structures : sédiment partiellement remanié, ruptures de sédimentation

Conclusion : milieu marin proche du rivage, probablement en cours d'émersion

Bibliographie : JEUDY et al. 1994, p. 234

Correspondance archéologique : -

Occurences archéologiques : -

#### Valfin/B P156

Échantillon récolté par ? (transmis par Chr. Cupillard)

Coordonnées : 845,30/2159,60

Type de gisement : labours (+ artefacts méso/néolithiques)

Étage géologique : Pleistocène

Abondance : ?

#### Aspect macroscopique

- couleur : 2,5Y6/3 à 4/3 (jaune pâle à brun olive)
- aspect : homogène à hétérogène, semi-translucide, brillant
- cortex : calcaire, avec un liseré d'opale, roulé, épaisseur 1 mm
- forme : petits nodules
- taille maximale : 2×3×6 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
  - éléments figurés
  - quantité: 1 à 10%
  - forme: usée
  - taille: 25 à 100 µ (700 µ)
  - nature: foraminifères (hedbergellidés, petits globuleux, rares gros encroûtants), spicules grêles de spongiaires, petits fragments de bryozoaires, résidus calcaires
  - structures: -
- Conclusion: milieu marin néritique, Crétacé supérieur  
Bibliographie: JEUDY et al. 1994, p. 234  
Correspondance archéologique: -  
Occurrences archéologiques: -

## Les silicifications d'âge indéterminé régionales

### Gîte inconnu

- Coordonnées: ? (pas encore trouvé en affleurement primaire)  
Type de gisement: moraines  
Étage géologique: ?  
Abondance: ?  
Aspect macroscopique
- couleur: vert
  - aspect: hétérogène, opaque, brillant
  - cortex: pas de cortex vrai
  - forme: galets roulés
  - taille maximale:
- Aspect microscopique
- texture: wackestone à packstone
  - éléments figurés
  - quantité: 15 à 30%
  - forme: classe 1
  - taille: 50 à 125 µ
  - nature: radiolaires, fer réduit, indéterminés
  - structures: veines de calcite
- Conclusion: dépôt marin bathyal  
Bibliographie: -  
Correspondance archéologique: 608 (p. 145/2)  
Occurrences archéologiques: Saint-Blaise/Bains des Dames  
Cette variété se trouve dans les moraines du Plateau suisse entre Zurich et Fribourg.

### Im Fang/Kleinmontbach

P 125

- Coordonnées: 584,60/160,05/1010  
Type de gisement: ruisseau  
Étage géologique: Lias-Quaternaire  
Abondance: ++  
Aspect macroscopique
- couleur: 5Y2/2 (noir olive)
  - aspect: hétérogène, opaque à semi-translucide, brillant; parfois moucheté ou lité
  - cortex: gris, d'épaisseur moyenne
  - forme: nodules et bancs
  - taille maximale: 40 cm
- Aspect microscopique
- texture: wackestone
  - éléments figurés
  - quantité: 20 à 30%
  - forme: classes 1 et 4
  - taille: 40 à 400 µ
  - nature: fantômes de spicules de spongiaires rares ou en accumulations localisées, organisme *incertae sedis* (cf. *Aeolisaccus*); minéraux abondants: grains de quartz détritiques, cristaux de dolomie et de calcite, glauconies, pyrite, matière carbonneuse
  - structures: laminations et convolutions
- Bibliographie:

Correspondance archéologique: 351 (p. 145/3)

Occurrences archéologiques: voir p. 185 à 201

Conclusion: milieu marin, faciès flysch

Ce matériau se récolte aussi à l'état remanié dans les moraines et les alluvions de la moitié sud du Plateau suisse. Il est proche des types 205 et 305 dont il constitue probablement un sous-faciès particulier, dont l'affleurement primaire a été découvert récemment par le Service cantonal d'archéologie de Fribourg.

### Rougemont/Les Cergnes

P 126

Coordonnées: 581,65/150,10/1220

Type de gisement: falaise, ruisseau, champs

Étage géologique: en position secondaire ou tertiaire à Charmoille (JU); les affleurements primaires se trouvent dans la région de Charmey (FR), les matériaux ont été déplacés par les moraines et/ou les molasses sur le Plateau suisse

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 5G4/1; 10YR5/6; 7,5R3/6 (variable: gris-vert sombre, brun-jaune, rouge sombre)

- aspect: hétérogène, opaque à translucide, mat ou brillant

- cortex: roulé

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur rarement supérieure à 5 cm

Aspect microscopique

- texture: variable, mudstone dominant, localement jusqu'à packstone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 20% (50%)

- forme: classe 1

- taille: 40 à 100 µ (300 µ)

- nature: radiolaires, filaments algaires, quartz détritiques, glauconies, micas, pyrite, matières organiques

- structures: litages et slumps

Conclusion: milieu marin de pied de talus continental

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 616 (p. 145/4)

Occurrences archéologiques: voir p. 168 à 201

Ce matériau se récolte dans les moraines du Plateau au sud de Beme.

## Conclusions

Les rares silicifications formées durant le Tertiaire dans le Jura sont exclusivement lacustres et se sont développées dans des lacs en voie de comblement. Lorsqu'elles contiennent des characées, il est souvent possible d'en identifier les espèces, ce qui permet de les dater de façon très précise. Ces silicifications sont dans l'ensemble assez poussées mais très irrégulières, ce qui les rend peu propres à la taille (seul le bassin de Montles-Etrelles fait exception à cette règle). Ces phases d'enrichissement en silice sont corrélables à l'érosion des reliefs constitués au fur et à mesure de l'érection des Alpes et du Jura.

En revanche, les remaniements de silex plus anciens sont très fréquents durant le Tertiaire. Ils se produisent essentiellement pendant l'Éocène dans la partie nord du Jura, où ils ont inclus les silex du Malm, et à l'Oligocène dans la partie méridionale, où ils ont englobé les silex du Crétacé supérieur. Au Miocène, les molasses qui se déposent sur les pourtours des reliefs incorporent des silex d'âge divers en fonction du sous-sol qu'elles rabotent.

## Les silicifications extra-jurassiennes utilisées dans les sites du Jura

Lorsque, au cours de l'analyse d'un site archéologique, on peut exclure une origine jurassienne pour une matière (en raison de son âge géologique ou de son faciès sédimentaire), il convient d'aller chercher en dehors du Jura. Ce constat a guidé le choix des zones prospectées en dehors du massif du Jura. Il semble que c'est au Néolithique que les matériaux siliceux ont été transportés sur les plus longues distances (WEISGERBER 1999). Le développement des exploitations minières a sans doute contribué pour beaucoup à cette diffusion. Dans les régions extra-jurassiennes, les zones connues pour avoir livré des mines de silex ont donc été échantillonnées en priorité. En général, la littérature géologique des régions concernées a été consultée, et les autres niveaux siliceux ont aussi fait l'objet d'un prélèvement. Cependant, il n'était pas possible d'effectuer un relevé exhaustif des matériaux siliceux non jurassiens.

Parmi les silex récoltés lors de ces prospections ciblées, seuls ceux qui ont effectivement été utilisés dans la zone d'étude sont présentés ici (fig. 66). Ils proviennent d'Allemagne, d'Autriche, d'Italie, de France et des Pays-Bas. Les coordonnées des affleurements prospectés ont été données aux figures 51, 54, 56, 60 et 65. L'ordre de présentation des descriptions est géographique.

## Silicifications extra-jurassiennes

### Abensberg/Arnhofen

M

Coordonnées: 11°53'/48°50'/370

Type de gisement: (mine néolithique); silex remanié

Étage géologique: Malm ζ

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y8/1 (gris clair); 5RP6/1 (gris-pourpre); 7,5R3/1 (gris rougeâtre sombre)
- aspect: homogène, opaque à semi-translucide, semi-brillant;
- zonation serrée très fréquente, à limites nettes
- cortex: très mince, limite nette vers l'extérieur
- forme: plaquettes et nodules
- taille maximale: épaisseur 2cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone (localement boundstone)
- éléments figurés:
  - quantité: 1 % (100 %)
  - forme: classe 1
  - taille: 40 à 100µ
- nature: filaments algaires, spicules punctiformes et tissus de spongiaires orientés
- structures: cf. tapis algaires associés à des spongiaires

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal périrécifal

Bibliographie: MOSER 1980

Correspondance archéologique: 153

Occurences archéologiques: Twann/Bahnhof

### Flintsbach/Hardt

M

Échantillon récolté par W. Weissmüller

Coordonnées: -

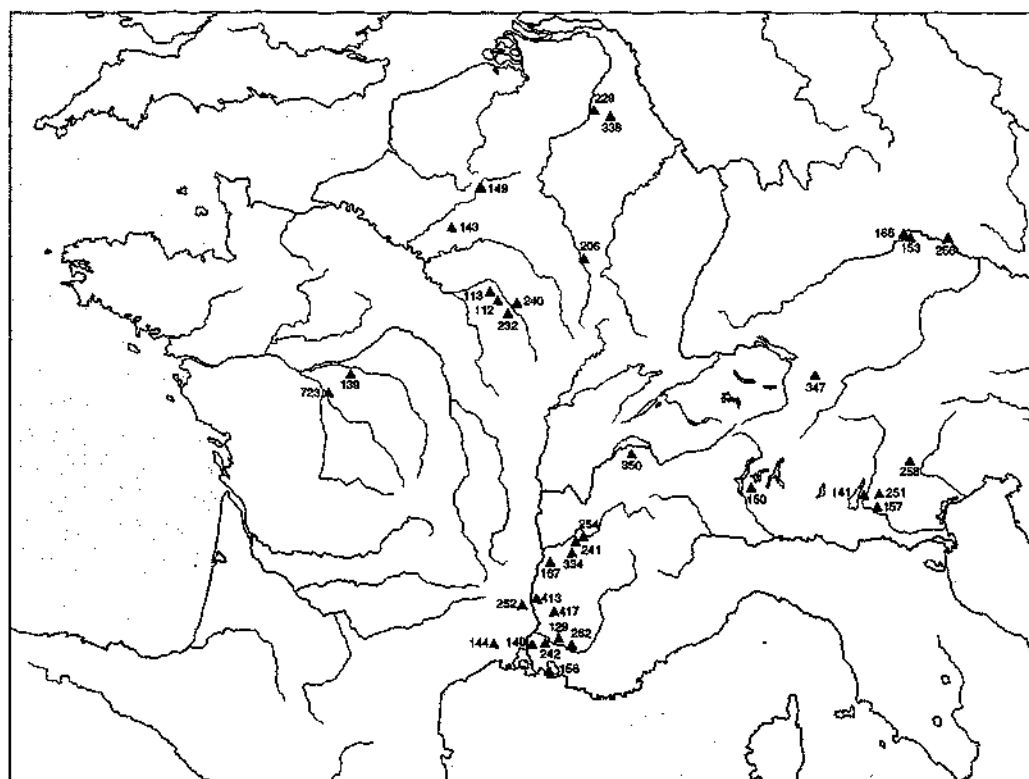


Fig. 66. Carte de l'Europe et emplacement des gîtes extérieurs au Jura.

Type de gisement: -

Étage géologique: Malm

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur:

- aspect: hétérogène, opaque, brillant

- cortex: mince, à limites nettes

- forme: nodules aplatis

- taille maximale: 20 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

· quantité: 5 à 30 %

· forme: classe 4

· taille: jusqu'à 2 mm

· nature: fragments de colonies de spongiaires, rares foraminifères (textularidés)

- structures: -

Conclusion: milieu marin, faciès de plate-forme externe

Bibliographie: WEISSMÜLLER 1996

Correspondance archéologique: 256

Occurrences archéologiques: Arbon/Bleiche 3

## Rothenburg ob der Tauber/Vorbachtal

T

Coordonnées: 3584,95/5472,20/250

Type de gisement: berge de ruisseau, pied de falaise; en place

Étage géologique: Muschelkalk

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 5PB5/1 (gris bleuâtre); 2,5YR7/1 (gris clair)

- aspect: hétérogène, opaque, mat à brillant; parfois lité

- cortex: passage progressif à l'encaissant

- forme: bancs

- taille maximale: épaisseur 20 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone

- éléments figurés

· quantité: 40 à 60 %

· forme: classe 1

· taille: jusqu'à 5 mm

· nature: gros fragments de bivalves, de tests et de radioles d'échinides, éléments légèrement oolithisés, pelloïdes, matières organiques

- structures: litage sédimentaire irrégulier

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal supérieur agité

Bibliographie: HAGDORN et MUNDLOS 1982; HAGDORN 1991;

OCKERT 1993

Correspondance archéologique: 317

Occurrences archéologiques: Neuchâtel/Monruz

## Oberfecking

M

Coordonnées: -

Type de gisement: champs (mine néolithique)

Étage géologique: Malm ζ

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5GY7/1 (gris olive clair); 5Y7/1 (gris clair); 5Y3/1 (noir olive); 10YR5/8 (brun jaunâtre)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant; zonation à limites floues fréquentes

- cortex: très mince, à limites nettes

- forme: plaquettes, rares nodules

- taille maximale: épaisseur 2 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone (boundstone)

- éléments figurés

· quantité: 1 à 3 % (100 %)

· forme: classe 1

· taille: 40 à 100 μ (2 mm)

· nature: filaments algaïres, rares fragments de bivalves et d'échinodermes, spicules de spongiaires punctiformes, for-

minifères encroûtants

- structures: cf. fragments de colonies mélangées de spongiaires et d'algues filamenteuses

Conclusion: milieu marin, faciès pétrécifal externe

Bibliographie: MOSER 1980

Correspondance archéologique: 166

Occurrences archéologiques: Chassey/Le Camp

## Ofterschwang/Rangiswanger Horn

J

Échantillon récolté par G. Gulisano

Coordonnées: -

Type de gisement: ?

Étage géologique: Dogger?

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 5B5/1 (gris bleuté), taches N1,5/0 (noir)

- aspect: homogène ponctué, opaque, brillant

- cortex: ?

- forme: bancs

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

· quantité: 20 %

· forme: classes 1 et 4

· taille: 40 à 400 μ (2 mm)

· nature: spicules de spongiaires grêles et punctiformes; fragments de bois carbonisés, filaments algaïres, glauconies occasionnelles

- structures: figures de courant

Conclusion: milieu marin pélagique ouvert

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 347

Occurrences archéologiques: Arbon/Bleiche 3

## Monte Gazzo

C

Échantillon récolté par M. Zurbuchen

Coordonnées: -

Type de gisement: -

Étage géologique: Biancone (Crétacé supérieur)

Abondance:

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR5/6 (brun-jaune) à 2,5Y5/1 (gris-jaune)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, gras

- cortex: ?

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

· quantité: 5 %

· forme: classe 1

· taille: 40 à 200 μ

· nature: radiolaires (de deux tailles différentes), matières organiques fixées sur le pourtour des fossiles, rares gros organites indéterminés

- structures: éléments figurés en amas localisés

Conclusion: milieu marin, faciès de pied de talus

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 251

Occurrences archéologiques: Saint-Léonard/Sur le Grand Pré

## Cerro Lessini

N

Échantillon récolté par M. Zurbuchen (et D. Schäfer)

Coordonnées: -

Type de gisement: surface de champs et falaise

Étage géologique: Biancone (Crétacé)

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5R4/8 (gris-rouge)

- aspect: hétérogène, opaque, brillant
- cortex: siliceux, épais de 1 à 2 mm
- forme: rognons réguliers en bancs
- taille maximale: épaisseur 5 à 10 cm

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 1 à 10 %
- forme: classe 4
- taille: 50 µ à 3 cm
- nature: radiolaires bien conservés, rares fantômes de foraminifères et spicules grêles de spongiaires, fragments de coelentérés, oxydes métalliques, cristaux de dolomie, intraclastes
- structures: litages occasionnels, slumps

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: BARFIELD 1999

Correspondance archéologique: 157

Occurences archéologiques: -

#### Monte Baldo 1

N

Échantillon récolté par M. Zurbuchen

Coordonnées: -

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Crétacé inférieur

Abondance: ++

#### Aspect macroscopique

- couleur: N4/0 (gris); 5PB6/1 (gris bleuté)
- aspect: homogène, semi-translucide, brillant
- cortex: ?
- forme: ?
- taille maximale: -

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone
  - éléments figurés
  - quantité: 1 %
  - forme: classe 1
  - taille: 50 à 300 µ
  - nature: foraminifères (textularidés), filaments algaires, rares fragments de bivalves et de radioles d'échinodermes, charbon, plancton probable
  - structures: convolutions occasionnelles
- Conclusion: milieu marin, faciès circalittoral (limite néritique-pélagique)

Bibliographie: BARFIELD 1999

Correspondance archéologique: 141

Occurences archéologiques: voir p. 194 à 202

Le même faciès se trouve sur l'affleurement Monte Baldo 2 de M. Zurbuchen.

#### Monte Avenna

C

Coordonnées: -

Type de gisement: falaise

Étage géologique: Crétacé supérieur

Abondance: +++

#### Aspect macroscopique

- couleur: 10R4/6 à 7,5YR7/4 et 7,5YR8/2 (rouge à orange pâle et gris clair)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant
- cortex: d'épaisseur variable (1 à 10 mm), rectiligne ou non vers le siliceux
- forme: bancs et nodules anastomosés
- taille maximale: épaisseur 10 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 2 à 5 %
- forme: classe 1
- taille: 80 à 800 µ
- nature: éléments calcaires, fantômes de radiolaires cassés, foraminifères (*Globotruncunidae*, *Hedbergellidae*, *Nodosasiidae*)
- structures: -

Conclusion: milieu marin, plate-forme profonde

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 260

Occurences archéologiques: -

#### Varese/Prio Campo Sportivo

J

Échantillon récolté par Ph. Della Casa

Coordonnées: -

Type de gisement: forêt et falaise

Étage géologique: Dogger?

Abondance: +

#### Aspect macroscopique

- couleur: 5YR4/2 (brun-gris) à 2,5YR5/2 (rouge grisâtre)
- aspect: homogène, opaque, gras
- cortex: mince (1 mm), à limites nettes avec le siliceux et l'encaissant
- forme: bancs
- taille maximale: ?

#### Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone
- éléments figurés
- quantité: 3 %
- forme: classe 1
- taille: 25 à 80 µ
- nature: radiolaires, indéterminés
- structures: (veines tectoniques silicifiées)

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 150

Occurences archéologiques: Mesocco/Tec Nev; Saint-Léonard/Sur le Grand Pré

#### Autrans

C

Échantillon récolté par C. Grunwald

Coordonnées: -

Type de gisement: champs

Étage géologique: Barrémo-Bédoulien remanié

Abondance: +

#### Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR7/4 (orange terne)
- aspect: homogène, opaque, mat
- cortex: -
- forme: nodules
- taille maximale: 30 cm

#### Aspect microscopique

- texture: wackestone
- éléments figurés
- quantité: 5 à 10 %
- forme: classe 3
- taille: 80 à 200 µ
- nature: spicules de spongiaires punctiformes et allongés, rares radioles d'échinodermes, fragments de spongiaires, radiolaires, intraclastes (particules de boue plus ou moins calcaires), indéterminés
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès de plate-forme interne calme

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 241

Occurences archéologiques: Portalan/Les Grèves

#### Val de Lans

C

Échantillon récolté par C. Grunwald (et P. Bintz)

Coordonnées: -

Type de gisement: champs

Étage géologique: Crétacé supérieur remanié

Abondance: ++

#### Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/2 (gris clair) à 5Y6/1 (gris)
- aspect: hétérogène, opaque, brillant
- cortex: siliceux, limite progressive vers le siliceux
- forme: rognons

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone

- éléments figurés

· quantité: 20 à 40 %

· forme: classe 2 à 3

· taille: 40 µ à 1 cm

· nature: spicules de spongiaires, pyrite, matières organiques, charbons, dolomite

- structures: figures de courants alternés; figures de décharge

Conclusion: milieu marin pérorécifal interne peu profond

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 254

Occurences archéologiques: Delley/Portalban II

Vassieux-en-Vercors 1 à 3

Coordonnées: 838,70 à 841,50/289,50 à 292,20

Type de gisement: champs, forêt; exploitation néolithique

Étage géologique: Bédoulien (Urgonien)

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur:

- aspect: hétérogène, semi-translucide à opaque, brillant

- cortex:

- forme: nodules et bancs

- taille maximale: 50 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone, parfois autre

- éléments figurés

· quantité: 30 à 50 %

· forme: classe 1

· taille: 50 à 200 µ

· nature: rares spicules de spongiaires et radioles d'échinodermes, entroques, fragments de plaques d'échinodermes, basales chitinoïdes de foraminifères, spores, dinokystes (*Tanyosphaeridium* sp., *Epicephalopyxis adhaerens*, *Micrhystridium* sp.), fragments carbonneux, pyrite, glauconie occasionnelle, dolomite, grains de quartz occasionnels, pelloïdes

- structures: litage possible

Conclusion: milieu marin, plate-forme interne peu profonde

Bibliographie: RICHE 1998

Correspondance archéologique: 334

Occurences archéologiques: Delley/Portalban II; Sion/Tourbillon

Ce matériau a été exploité selon la technique pressignienne (qui permet la production standardisée de séries de grandes lames, MALLET 1992) à la fin du Néolithique (MALENFANT 1990). Une étude récente a montré qu'il a aussi été débité selon d'autres méthodes (RICHE 1998).

Villesèque

Coordonnées: 732,30/186,50/110

Type de gisement: remanié

Étage géologique: Hauterivienn (poudingue tertiaire)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR6/4 (orange pâle) et patine 5B7/1 (gris bleuâtre pâle)

- aspect: hétérogène, opaque, mat

- cortex: roulé et verdi

- forme: rognons

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: packstone à grainstone

- éléments figurés

· quantité: 60 à 70 %

· forme: classe 4

· taille: 100 µ à 1 mm

· nature: radioles d'échinodermes, fragments de bivalves, de bryozoaires, d'algues (dasycladacées), ooïdes, gravelles, grains de quartz occasionnels, oxydes de fer en épigénite des bioclastes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal agité, probablement du Crétacé inférieur

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 413

Occurences archéologiques: Marigny/Chalain 3

Le même faciès existe à Solérieux, aussi à l'état remanié dans un poudingue.

Veaux 1

Coordonnées: 828,00/3216,40/380

Type de gisement: ?

Étage géologique: Barrémien/Bédoulien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y5/2 (olive grisâtre) à 2,5Y5/3 (brun jaunâtre)

- aspect: homogène, semi-translucide à translucide, brillant

- cortex: calcaire siliceux, à limite nette avec le silex mais non parallèle à la surface

- forme: nodules

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 5 %

· forme: classe 3

· taille: 25 à 200 µ

· nature: foraminifères (cf. *Sabaudia* sp., *Marssonella* sp., formes en peloton indéterminées), dinokystes (*Palaeohystrichophora infusorioides*), particules de boue, rares oxydes de fer, identifiés

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès peu profond calme ouvert

Bibliographie: MASSON 1981a

Correspondance archéologique: 129

Occurences archéologiques: voir p. 194 à 202

Ce silex est une des variétés des *silex blonds méridionaux* (cf. COURTIN 1972; BEECHING et BROCHIER 1990).

Saint-Léger du Ventoux/sommet plateau (Malaucène) C

Coordonnées: 833,90/1917,10/390

Type de gisement: sommet et rebord de plateau (actuellement sous forêt)

Étage géologique: Barrémien/Bédoulien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR6/3 à 7/2 (orange jaunâtre pâle)

- aspect: homogène, semi-translucide, mat

- cortex: mince, à limites nettes, vers l'intérieur limite non parallèle à la surface

- forme: nodules

- taille maximale: 30 cm

Aspect microscopique

- texture: grainstone, rarement packstone ou wackestone

- éléments figurés

· quantité: 50 %

· forme: classe 3

· taille: 100 à 200 µ

· nature: fragments de bivalves et d'échinodermes, rares spicules monaxonales de spongiaires, gravelles, oxydes de fer en épigénite des bioclastes, résidus calcaires

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal peu profond, zone d'accumulation

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 417

Occurences archéologiques: voir p. 194 à 202

Les traces d'exploitation néolithiques (*Pingenbauten*) décrites par E. SCHMID (1960) sont encore bien visibles.



## Bédoin/Les Gargory

Coordonnées: 825,80/1907/90/350

Type de gisement: remanié

Étage géologique: Cénomanien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR5/6 (brun vif)

- aspect: homogène, semi-translucide, mat

- cortex: épais, rugueux

- forme: nodules

- taille maximale: 20 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

· quantité: 5 à 7 %

· forme: classe 3

· taille: 50 à 200 µ

· nature: petits gravelles, rares spicules de spongiaires, rares oxydes de fer en épigénie des gravelles

- structures: -

Conclusion:

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 242

Occurrences archéologiques: Muntelier/Platzbüden

## Murs 2

Coordonnées: 833,80/187,20

Type de gisement: remanié

Étage géologique: Oligocène

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR5/1 (gris brunâtre)

- aspect: homogène, translucide à semi-translucide, brillant

- cortex: mince, limite extérieure nette, progressive vers l'intérieur

- forme: nodules

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 2 %

· forme: classe 2 à 3

· taille: 40 à 80 µ

· nature: rares foraminifères indéterminables (le plus souvent basales chitinoïdes altérées), spicules de spongiaires occasionnels, spores, rares dinokystes (*Michrystidium* sp.), matière carbonneuse, cristaux cf. dolomie

- structures: -

Conclusion: milieu marin pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 140

Occurrences archéologiques: Muntelier/Fischergässli

## Forcalquier/Vallée du Largon

Échantillon récolté par S. Renault et A. Morin

Coordonnées: -

Type de gisement: en place

Étage géologique: Oligocène

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5YR6/2 à 8/2 (brun grisâtre à gris clair); 7,5YR3/1 (brun-noir)

- aspect: homogène zoné à hétérogène, semi-translucide, mat

- cortex: crayeux, 1 à 2 mm d'épaisseur

- forme: nodules et plaquettes

- taille maximale: 50 cm

Aspect microscopique

- texture: wackestone à packstone

- éléments figurés

· quantité: lits à 2 et 30 %

· forme: classe 4

C

· taille:

· nature: fragments de tiges de characées

- structures: litage sédimentaire

Conclusion: milieu lacustre, bas de plage

Bibliographie: RENAULT 1998

Correspondance archéologique: 262

Occurrences archéologiques: Sion/Petit-Chasseur I; Bevaix (anciennes collections)

## Châteauneuf-les-Martigues/abri

C

Coordonnées: 2°49'/43°22'

Type de gisement: en place

Étage géologique: Bédoulien (Urgonien)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y6/2 à 2,5Y3/2 (jaune grisâtre à noir brunâtre)

- aspect: homogène, opaque, mat

- cortex: calcaire, limite non rectiligne vers le silex; épaisseur 1 à 5 mm

- forme: nodules

- taille maximale: 10 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 %

· forme: classe 4

· taille:

· nature: spicules de spongiaires grêles; filaments algaires; graines, dinokystes (*Cauca parva*, *Avellodinium falsifium*, *Kleitobriaspheeridium laffrense*, cf. *Dinopterigium*, *Cladoïdes (sensu Morgenroth)*, *Bourkidinium granulatum*), fragments charbonneux, rares fragments de bryozoaires et de radioles d'échinides opaques

- structures: -

Conclusion: milieu marin pélagique proche des côtes

Bibliographie:

Correspondance archéologique: 156

Occurrences archéologiques: Auvernier/Port

## Salinelles/La vigne du Cade

O

Coordonnées: 739,00/170,60/80

Type de gisement: en place

Étage géologique: Oligocène

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: N9/0 (blanc); 10R6/2 (rouge grisâtre); 2,5Y7/2 (gris rougeâtre clair); 7,5YR5/4 (brun pâle)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque à translucide, brillant

- cortex: mince, à limites nettes des deux côtés

- forme: plaquettes minces et nodules

- taille maximale: épaisseur plaquettes 2 à 3 cm; nodules 15 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1 à 5 %

· forme: classe I

· taille: 40 µ à 1 cm

· nature: charbons, pyrite, particules de boue occasionnelles, racines, rares oogones de characées indéterminables

- structures: bioturbations

Conclusion: milieu lacustre calme peu profond

Bibliographie: SAUVEPLANE 1990, p. 7-9

Correspondance archéologique: 144

Occurrences archéologiques: Delley/Portalban II

## Sanilhac/La Lauzas

O

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: -

Type de gisement: ?

Étage géologique: Oligocène

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5YR5/6 (brun vif)

- aspect: hétérogène, semi-translucide, brillant à mat

- cortex: ?

- forme: ?

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 2%

· forme: classe 1

· taille: jusqu'à 1 cm

· nature: traces de racines

- structures: bioturbations

Conclusion: milieu lacustre, grève

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 252

Occurences archéologiques: Sutz-Lattrigen/Ried Station IV

## Le Grand-Pressigny

Échantillons récoltés par A. Masson

Coordonnées: 475,00 à 484,00/2210,00 à 2220,00/60 à 140

Type de gisement: champs cultivés, forêt, ruisseau

Étage géologique: Turonien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur:

- aspect: homogène à hétérogène, semi-translucide, brillant (points scintillants)

- cortex: grisâtre, limite nette avec l'encaissant, floue vers le silex

- forme: nodules et dalles

- taille maximale: 1 m

Aspect microscopique

- texture: packstone à grainstone

- éléments figurés

· quantité: 40 à 70%

· forme: classes 2 et 3

· taille: 80 µ à 2 mm

· nature: gravelles, fragments d'algues (dasycladacées), de bivalves, de bryozoaires, foraminifères, cristaux de quartz, oxydes de fer souvent en épigénie des bioclastes

- structures: litage possible

Conclusion: milieu marin, faciès infratidal

Bibliographie: MASSON 1981b; GIOR 1986

Correspondance archéologique: 723

Occurences archéologiques: voir p. 197 à 202

Il s'agit du type 23 d'A. Masson. Il existe quelques petites variations de faciès qui ont été décrites de façon précise par cet auteur. Au Néolithique, ce matériau a été débité selon la technique dite *pressignienne*.

## Meusnes/vignes vers Couffi

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: -

Type de gisement: champs cultivés et vignes

Étage géologique: Sémonien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y4/1 (gris)

- aspect: homogène, semi-translucide, brillant

- cortex: calcaire, jaunâtre, limite nette mais non rectiligne avec le silex

- forme: nodules

- taille maximale: 20 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 1%

· forme: classe 1

· taille: 40 à 100 µ (2 mm)

· nature: organisme *incertae sedis* (tube blanc), rares foraminifères (*Hedbergellidés*), gros bioclastes (mollusques, bryozoaires, vertèbres et arêtes de poissons), cristaux de pyrite

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès littoral peu agité ouvert

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 139

Occurences archéologiques: voir p. 192 à 202

Ce gîte a été exploité pendant la période historique pour la fabrication des pierres à fusils (SLOTTA 1980). Des variétés rouges ont aussi été employées en bijouterie comme pierres semi-précieuses. À l'état naturel, ces variétés rouges n'existent pas; il s'agit en fait de pièces ayant subi une chauffe contrôlée en vue de modifier leur couleur. Il s'agit probablement d'une variété du type 07 de A. MASSON (1981b). L'analyse des dinoflagellés dans un échantillon de la collection A. Masson provenant de Vatan/La Foucauderie, extrait du même niveau géologique et montrant le même faciès, a montré la présence de *Paleohystichophora infusorioides*, *Cleistosphaeridium huguoniotii*, *Phanerodinium setiferum* et *Spiniferites ramosus*, ce qui permet de dater précisément ce matériau de la fin du Turonien ou du début du Coniacien.

## Charmes (Arces-Dilo)

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: -

Type de gisement: ?

Étage géologique: Sémonien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y5/3-6 (olive grisâtre à olive)

- aspect: homogène, translucide, brillant

- cortex: mince, crayeux, limite franche vers l'extérieur, plus irrégulière vers l'intérieur

- forme: nodules irréguliers

- taille maximale:

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

· quantité: 2%

· forme: classe 3 à 4

· taille: jusqu'à 0,5 mm

· nature: spicules de spongiaires, organisme *incertae sedis* (tube blanc), foraminifères (*Hedbergella* sp., cf. *Whitella* sp.), rares gros intraclastes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès pélagique

Bibliographie: -

Correspondance archéologique: 113

Occurences archéologiques: voir p. 192 à 202

On rencontre occasionnellement des nodules constitués uniquement par des colonies de spongiaires très recristallisées. Cette variété porte le code 802. Ce gîte se trouve tout près et correspond aussi au faciès des mines du pays de l'Othe (cf. LABRIFFE 1995)

## Sens/Puits Bottin

Échantillon récolté par A. Masson

Coordonnées: -

Type de gisement: ?

Étage géologique: Sémonien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 7,5Y4/2 (olive grisâtre); 7,5Y7/2 (gris clair)

- aspect: hétérogène, opaque à translucide, mat à brillant

- cortex: siliceux, roulé

- forme: nodules irréguliers

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone (localement grainstone)

- éléments figurés

- quantité: 1 à 30 % (80 %)
- forme: classe 4
- taille: 40 à 100 µ (500 µ)
- nature: filaments algaires; rares foraminifères (Miliolides), spicules d'échinodermes et gros organites subsphériques indéterminés; spicules de spongiaires (macroscélères); dinokystes assez abondants

- structures: plages calcaires résiduelles fréquentes

Conclusion: milieu marin, plate-forme interne, Tuonien final à Coniacien inférieur

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: 232

Occurrences archéologiques: Hauterive/Champréveyres, Néolithique

Une variété de ce silex, dans laquelle la matière organique est moins bien conservée et les bioclastes plus roulés et plus petits, affleure à Paron (type 112). Elle correspond en fait à un remaniement du type 232. Son occurrence archéologique est la même.

## Vallentigny

C

Échantillon récolté par R. Tomasson

Coordonnées: –

Type de gisement: champs

Étage géologique: Crétacé supérieur (Coniacien)

Abondance: ++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y5/1 (gris jaunâtre); 10YR8/4 (orange jaune clair); 10YR5/4 (brun jaunâtre pâle)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant

- cortex: crayeux, limite nette avec l'encaissant mais progressive avec le silex

- forme: nodules

- taille maximale: ?

Aspect microscopique

- texture: wackestone

- éléments figurés

- quantité: 10 à 20 %

- forme: classe 2

- taille:

- nature: spicules de spongiaires en quantités variables, fragments de mollusques, foraminifères (*Hedbergella* sp., cf. *Quinqueloculina* sp., *Nodosaria* sp., rotaliidés), dinokystes

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès de plate-forme externe

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: 240

Occurrences archéologiques: Gletterens/Les Grèves

## Saint-Mihel/Côte de Bar

M

Échantillon récolté par Chr. Guillaume

Coordonnées: 833,80/1137,50

Type de gisement: ?

Étage géologique: Malm

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: 5Y7/1 (gris clair); 5Y6/1 (gris); 2,5Y8/1 (gris clair); 7,5YR7/2 (gris brunâtre clair); 10YR5/1 (gris brunâtre); N9/0 (blanc)

- aspect: homogène à hétérogène, opaque, mat

- cortex: calcaire (+traces d'oxydes de cuivre?), épaisseur variable jusqu'à 5 mm, limite nette avec l'encaissant

- forme: nodules

- taille maximale: 20 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone à wackestone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 5 %

- forme: classes 1 et 2

- taille: 40 à 400 µ

- nature: rares fragments charbonneux, organisme cf. *Aeolisaccus*, cristaux de dolomie, oxydes de fer, particules de

- boue, rares ooïdes, indéterminés

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin littoral assez calme

Bibliographie: GUILLAUME 1980

Correspondance archéologique: 206

Occurrences archéologiques: Muntelier/Dorf et Fischergässli; Saint-Blaise/Bains des Dames; Thielle/Pont-de-Thielle

## Crépy-en-Valois

C

Coordonnées: –

Type de gisement: –

Étage géologique: Sénonien

Abondance: ?

Aspect macroscopique

- couleur: noir

- aspect: homogène à hétérogène, opaque à translucide, brillant

- cortex: crayeux, à limites nettes

- forme: nodules irréguliers

- taille maximale: 40×30×20 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

- quantité: 1 à 3 %

- forme: classes 1 et 4

- taille: 50 à 100 µ (1 cm)

- nature: radioles d'échinodermes, entroques, organisme *incertae sedis* (tube blanc), radiolaires, foraminifères (basales chitinoïdes indéterminables), pyrite, matières organiques

- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès de plate-forme interne

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: 143

Occurrences archéologiques: voir p. 194 à 202

Les mines néolithiques de Hardivilliers (SCHMID 1974) se trouvent tout près de ce gîte et présentent vraisemblablement la même faciès.

## Origny-Sainte-Benoîte 1

C

Coordonnées: 1°14'/40°49'/100

Type de gisement: champs cultivés et bord de route

Étage géologique: Sénonien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: noir

- aspect: homogène à hétérogène, translucide brillant

- cortex: crayeux, mince, à limite nette vers l'extérieur mais irrégulière vers le silex

- forme: nodules irréguliers

- taille maximale: 40×30×15 cm

Aspect microscopique

- texture: mudstone

- éléments figurés

- quantité: 2 à 5 %

- forme: classe 2

- taille: 50 µ à 1 mm

- nature: fragments de bryozoaires, organisme *incertae sedis* (tube blanc), rares foraminifères (basales chitinoïdes indéterminables), plancton probable, cristaux rhomboédriques, matières organiques plus ou moins abondantes

- structures: matières organiques en traînées de densités différentes

Conclusion: milieu marin, faciès néritique calme

Bibliographie: –

Correspondance archéologique: 149

## Aachen/Lousberg

C

Coordonnées: 204/310,90/170

Type de gisement: sommet de colline; en place

Étage géologique: Sénonien supérieur

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 10YR5/2 (brun-jaune-gris); 2,5Y6/1 (gris-jaune)
- aspect: hétérogène, opaque, brillant
- cortex: mince, crayeux; zone sous-corticale souvent imprégnée d'oxydes de fer
- forme: plaquettes
- taille maximale: épaisseur 8 cm
- Aspect microscopique
- texture: packstone
- éléments figurés
- quantité: 30 à 40 %
- forme: classe 4
- taille: 50 à 200 µ
- nature: rares filaments algaires et spicules de spongiaires, fragments de bryozoaires, grains de quartz détritiques roulés et bien triés, pyrite, biotite, fragments non identifiés
- structures: absentes

Conclusion: milieu marin, faciès d'accumulation de produits d'érosion (infratidal proche d'une embouchure de fleuve)

Bibliographie: ALBERS et FELDER 1980

Correspondance archéologique: 338

Occurrences archéologiques: Muntelier/Dorf

Très sensible à la patine; les éléments sont très recristallisés. Ce gîte a fait l'objet d'une exploitation en carrière qui a presque complètement arasé la craie à silex.

#### Rijkholt-Sint-Geertruid

C

Coordonnées: 180,25/311,60/120

Type de gisement: falaise (et mine néolithique)

Étage géologique: Maastrichtien

Abondance: +++

Aspect macroscopique

- couleur: 2,5Y4/3 (brun olive) à 2,5Y7/1 (gris clair)
- aspect: homogène à hétérogène, opaque, brillant
- cortex: crayeux, limite nette avec l'engraissant, non rectiligne avec le silex
- forme: nodules irréguliers
- taille maximale: jusqu'à 1 m

Aspect microscopique

- texture: mudstone à packstone, wackestone dominant
- éléments figurés
- quantité: 1 à 30 %
- forme: classes 1 et 2
- taille: 40 µ à 1,2 mm
- nature: radioles d'échinodermes, graines et agrégats de graines de craie, bioclastes (bryozoaires, spongiaires, échinodermes); foraminifères (dont gros encroûtants); plancton
- structures: litage occasionnel

Conclusion: milieu marin agité peu profond

Bibliographie: ENGELIN 1969; FELDER 1976

Correspondance archéologique: 229

Occurrences archéologiques: Muntelier/Dorf

## Conclusions

Seuls les affleurements de silex utilisés en Suisse ont été décrits. Il est clair qu'ils ne sont pas représentatifs de l'ensemble des silicifications extra-jurassiennes. Il s'agit surtout de variétés du Crétacé supérieur, une période géologique rarement représentée dans le Jura. La seule caractéristique commune de ces silex extra-jurassiens semble être une grandeur moyenne plus importante que dans le massif jurassien, surtout en ce qui concerne les matériaux issus du Bassin parisien et du midi de la France (voir p. 225 à 228). Leurs occurrences dans les sites archéologiques du Jura et des régions limitrophes sont discutées essentiellement aux pages 191 à 202.

## Les gîtes de silex dans le Jura, conclusions de la deuxième partie

Le Jura contient de nombreux gîtes à silex (voir p. 138 à 139). Il s'agit, d'une part, de gîtes primaires, où le silex se trouve encore en place dans sa gangue de calcaire; d'autre part, de gîtes secondaires, où les fragments ou rognons de silex sont emballés dans un sédiment plus meuble (argiles, sables, grès tendres). Les dimensions des accidents siliceux sont souvent restreintes (maximum 50 cm). Leur qualité est globalement moyenne. Dans les silex les plus anciens (Trias et Dogger), les failles tectoniques ne sont pas rares. Bien que leur silicification soit souvent incomplète et irrégulière, la plupart des variétés sont cependant propres à la taille.

Dans le Trias, les sédiments transformés par une diagenèse siliceuse sont principalement littoraux, voire terrestres (fig. 67). Durant le Dogger, ce sont surtout des milieux marins infratidaux qui ont été affectés. Les sédiments du Malm qui ont été modifiés sont aussi infratidaux, mais souvent un peu plus profonds. Au Crétacé inférieur, les terrains présentant une plus grande porosité paraissent plus touchés que les autres. Au Crétacé supérieur, les milieux épigénisés correspondent fréquemment à des faciès profonds ouverts. Au cours du Tertiaire, enfin, seuls les milieux lacustres développent des silicifications. En environnement marin, la silice est capturée par les sables molassiques et cimentent les bancs de grès.

La paléontologie est très utile pour la définition des microfascies sédimentaires présents. Elle s'avère au contraire plutôt décevante lorsqu'il s'agit de dater précisément les silex jurassiens. Ce n'est que très ponctuellement que les fossiles fournissent une sériation chronologique fine.

Plusieurs phases de silicifications peuvent être mises en évidence. La première s'est déroulée durant le Muschelkalk, assez rapidement après le dépôt des sédiments qu'elle a affectés. En effet, ces derniers ne présentent pas de structures de diagenèse calcaire. Cette phase peut être mise en relation avec l'épisode d'érosion des terrains du Primaire et du Buntsandstein, très riches en silice. Elle s'est manifestée à proximité des zones émergées à l'époque, Vosges et Forêt-Noire.

Pendant le Dogger, les silicifications sont plus diffuses. Elles forment rarement des nodules bien individualisés et constituent plutôt des zones de concentration de silice à limites floues. Elles s'effectuent aux dépens des grains de quartz détritiques qui abondent dans les calcaires de cette époque. Ceux-ci montrent d'abondants stigmates d'une diagenèse en milieu carbonaté, qui s'est déroulée avant leur imprégnation par la silice. Ce phénomène se rencontre dans l'ensemble du Jura, bien qu'il soit plus fréquent dans les parties ouest et centrale du massif. À la fin de cette époque, l'émersion du Callovien est marquée par une nouvelle phase de silicification, qui a eu lieu peu de temps après le dépôt des sédiments; les matières organiques y sont très bien conservées.

Les silex du Malm ont fréquemment subi des altérations avant leur transformation. Du côté ouest, ce sont les sédiments oxfordiens qui ont été touchés. À mesure

| milieu                       | Trias         |             | Lias |    | Dogger   |            |           |             | Malm      |           |              |             | Crétacé   |           | Tertiaire |
|------------------------------|---------------|-------------|------|----|----------|------------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
|                              | Buntsandstein | Muschelkalk |      |    | Bajocien | Balhornien | Callovien | non précisé | Oxfordien | Séquanien | Kimméridgien | non précisé | inférieur | supérieur |           |
| lacustre                     | -             | -           | -    | -  | -        | -          | -         | -           | -         | -         | -            | -           | -         | -         | 5         |
| terrestre                    | -             | 7           | -    | -  | -        | 1          | -         | -           | -         | -         | -            | -           | -         | -         | 1         |
| saumâtre                     | -             | 4           | -    | -  | -        | -          | -         | -           | -         | -         | -            | -           | -         | -         | -         |
| structure biologique         | -             | -           | -    | 1  | -        | 2          | 1         | 4           | -         | 2         | 2            | -           | -         | -         | -         |
| intertidal                   | -             | 2           | -    | -  | -        | 1          | 1         | -           | -         | 1         | -            | 2           | -         | -         | -         |
| infratidal                   | -             | 6           | 1    | 10 | 6        | 7          | -         | 11          | 5         | 3         | -            | 15          | 13        | -         | -         |
| néritique                    | -             | -           | -    | -  | -        | -          | -         | -           | 1         | 1         | -            | -           | 15        | -         | -         |
| récifal/périrécifal          | -             | 1           | -    | -  | -        | -          | -         | 3           | 2         | 3         | 2            | -           | -         | -         | -         |
| circalittoral                | -             | -           | -    | -  | 3        | -          | 1         | 1           | 1         | 1         | -            | -           | -         | -         | -         |
| pélagique                    | -             | -           | -    | -  | -        | -          | 1         | 2           | 1         | 3         | -            | 1           | 12        | -         | -         |
| hydrothermal                 | 1             | 1           | -    | -  | -        | -          | -         | -           | -         | -         | -            | -           | -         | -         | -         |
| nombre total de variétés     | 22            |             | 1    |    | 34       |            |           |             | 49        |           |              |             | 58        |           | 6         |
| nombre de variétés utilisées | 3             |             | 0    |    | 16       |            |           |             | 22        |           |              |             | 19        |           | 4         |

Fig. 67. Les faciès silicifiés dans le Jura par époque géologique.

que l'on se déplace vers l'est, les sédiments concernés sont plus jeunes : séquanien, puis kimméridgien. Cette constatation peut donner l'impression d'une silicification diachronique. Cependant, les silex de l'Oxfordien sont les plus altérés, alors que les structures de ceux de la fin du Kimméridgien sont bien conservées. En fait, tous ont probablement été silicifiés au même moment, après la fin du Jurassique mais avant l'Éocène.

Dans le nord du Jura, l'Éocène correspond à une phase érosive intense. Une partie des sédiments du Malm ont été dissous ; les silex qui s'y étaient formés ont été imprégnés d'oxydes de fer et resiliés, puis ils se sont trouvés piégés dans le karst qui entaille les niveaux du Malm. Le plus souvent, cette érosion s'est déroulée sur place et n'a pas été accompagnée d'un transport des matériaux. De ce fait, l'affleurement de silex du Malm et celui de l'Éocène qui le coiffe présentent le même faciès, la seule différence résidant dans leur teneur en silice et en oxydes de fer, ainsi que dans l'état de leurs cortex respectifs.

Dans la partie centrale du Jura, ce sont les sédiments du Crétacé inférieur qui ont été altérés. Leur épigénie siliceuse s'est probablement effectuée par la percolation d'eaux riches en silice durant l'Éocène. En effet, on ne retrouve jamais de silex du Crétacé inférieur dans le karst qui affecte ces sédiments, comme ce serait le cas si leur silicification avait été antérieure. En outre, là aussi, la silicification touche des terrains différents suivant la région : Hauterivien à la hauteur de Neuchâtel, Valanginien plus au sud. Les silex de ces deux étages portent les stigmates d'une diagenèse carbonatée assez importante, qui a été bloquée par la silicification.

Vers la partie méridionale du Jura, l'érosion n'a débuté qu'à l'Oligocène et s'est poursuivie pendant le Miocène. Elle a presque entièrement dissous les sédiments du Crétacé supérieur, dont un placage d'argiles à silex constitue souvent la seule trace. Ces silex montrent une silicification très poussée, qui s'est produite avant

leur remaniement. Ils n'ont été que très peu imprégnés par les oxydes de fer des argiles.

Pendant l'Oligocène, quelques lacs du pied ouest du Jura ont également reçu des eaux sursaturées en silice, qui ont provoqué une formation immédiate de lits siliceux à mesure de leur comblement.

Par la suite, les rivières ont entaillé diverses formations et incorporé les silex qu'elles contenaient à leurs alluvions. Ces phases de redépôt semblent provoquer une augmentation de la teneur en silice des silex. En charriant ces alluvions, les glaciers quaternaires ont aussi contribué à disperser des galets d'origines diverses sur les pourtours du Jura. Cependant, les silex jurassiens ont été transportés sur des distances beaucoup plus faibles que ceux d'origine alpine.

On observe une zonation géographique des silicifications en fonction de leur âge (fig. 68). Les silex du Trias se récoltent essentiellement au nord du Rhin en position primaire, le long de sa rive sud à l'état remanié. Le Lias et le Dogger sont surtout silicifiés sur le côté ouest du Jura. Dans la haute chaîne, seul le Callovien en contient. Le Malm, en place ou remanié dans l'Éocène, n'est siliceux qu'au nord d'une ligne Baumes-les-Dames/Balstahl. L'Hauterivien est riche en silicifications aux environs de Neuchâtel, le Valanginien seulement au sud d'Yverdon. Le Crétacé supérieur est siliceux dans le sud du Jura, au sud d'une ligne Saint-Julien/Morges.

Cette zonation fait du Jura une région idéale pour rechercher l'origine des matériaux utilisés au cours de la préhistoire. En effet, un réservoir de variétés de silex bien individualisées se trouvait à disposition des occupants des lieux. Cependant, la qualité de ces silicifications laissait à désirer, et l'on peut s'attendre à ce que des matériaux extérieurs au massif jurassien aient été recherchés en complément. Le Jura constitue donc également une région intéressante pour étudier les transferts de matériaux d'une région à l'autre.

Catalogue microphotographique des silex jurassiens utilisés

| page | figure | type | gîte                                  | page | figure | type | gîte                                                                                                        |
|------|--------|------|---------------------------------------|------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140  | 1      | 313  | Schliengen-Liel/Schneckenberg         | 147  | 1      | 244  | Volgu                                                                                                       |
| 140  | 2      | 152  | Auggen                                | 147  | 2      | 330  | Lains/Forêt de Coissonnet                                                                                   |
| 140  | 3      | 159  | Kleinkerns/Isteiner Klotz             | 147  | 3      | 211  | Césancey                                                                                                    |
| 140  | 4      | 419  | Dossenbach/Frickstalten               | 147  | 4      | 328  | Messia/carrière                                                                                             |
| 140  | 5      | 341  | Lörrach/Tüllinger Berg                | 147  | 5      | 245  | Névy-sur-Seille 3                                                                                           |
| 140  | 6      | 615  | Singen/Hohentviel                     | 147  | 6      | 122  | Névy-sur-Seille 1                                                                                           |
| 140  | 7      | 151  | région de Ferrette                    | 147  | 7      | 414  | Crottenay                                                                                                   |
| 140  | 8      | 135  | Bendorf/Kohlberg                      | 147  | 8      | 249  | Mesnay/La Roche Mâldru                                                                                      |
| 141  | 1      | 155  | Ligsdorf/Bois du Glaserberg           | 148  | 1      | 223  | Ivory/Creux Coulon                                                                                          |
| 141  | 2      | 219  | Benken/Ischlag                        | 148  | 2      | 253  | Villeneuve d'Amont                                                                                          |
| 141  | 3      | 142  | Pleigne/Löwenburg                     | 148  | 3      | 412  | Métabief                                                                                                    |
| 141  | 4      | 114  | Alle/Les Aiges, Pré-au-Prince         | 148  | 4      | 416  | Charbonny                                                                                                   |
| 141  | 5      | 617  | Bassecourt/Bois de Raube              | 148  | 5      | 255  | Arçon/La Chanx                                                                                              |
| 141  | 6      | 137  | Develier/carrière                     | 148  | 6      | 222  | Rans/carrière                                                                                               |
| 141  | 7      | 109  | Lausen/Chobilholz                     | 148  | 7      | 408  | Audelange                                                                                                   |
| 141  | 8      | 504  | Lampenberg/Stälzler                   | 148  | 8      | 247  | Saint-Vit/Bois d'Ambre                                                                                      |
| 142  | 1      | 146  | Otelfingen/Weiherboden                | 149  | 1      | 807  | Mamirolle/Les Gratteris (Gros Foyard)                                                                       |
| 142  | 2      | 210  | Breitenbach/Rotacher                  | 149  | 2      | 325  | Glamondans                                                                                                  |
| 142  | 3      | 215  | Cornol/Sous les Roches 4              | 149  | 3      | 246  | Sancey le Long/Bois des Épesses                                                                             |
| 142  | 4      | 314  | Cornol/Sous les Roches 2              | 149  | 4      | 207  | Mont-les-Etrelles, faciès D                                                                                 |
| 142  | 5      | 508  | Cornol/Sous les Roches 3              | 149  | 5      | 207  | Mont-les-Etrelles, faciès A                                                                                 |
| 142  | 6      | 405  | Saint-Ursanne/Drie Pirretaille 1 et 2 | 149  | 6      | 207  | Mont-les-Etrelles, faciès B                                                                                 |
| 142  | 7      | 248  | Montmelon/Mont Russelin               | 149  | 7      |      | convergence macroscopique entre plusieurs types de silex (261, 139, 129, 113; pièces de Chassey/La Redoute) |
| 142  | 8      | 101  | Wangen bei Olten/Steinbruch           | 149  | 8      | 401  | effet de patine sur diverses pièces (Hauterive/Champgréveyres Magdalénien)                                  |
| 143  | 1      | 102  | Olten/Chalchofen                      |      |        |      |                                                                                                             |
| 143  | 2      | 311  | Oberbuchsiten-Egerkingen              | a    |        |      | onnelide (tube)                                                                                             |
| 143  | 3      | 339  | Balmberg/Vorröti                      | al   |        |      | olcyonaire                                                                                                  |
| 143  | 4      | 427  | Lengnau/Vorberg                       | ba   |        |      | basale chitinoïde de foraminifère                                                                           |
| 143  | 5      | 415  | Cortébert/Pierrefeu                   | bi   |        |      | fragment de bivalve                                                                                         |
| 143  | 6      | 303  | Chasseral/Combe Grède                 | br   |        |      | bryozoaire                                                                                                  |
| 143  | 7      | 404  | Le Pâquier/route des Bugnenets        | cha  |        |      | charbon                                                                                                     |
| 143  | 8      | 326  | Le Locle/Jambe Ducommun               | co   |        |      | corail solitaire ou colonial                                                                                |
| 144  | 1      | 401  | Saint-Blaise/Champs Magnins           | cr   |        |      | ostracode                                                                                                   |
| 144  | 2      | 309  | Saint-Aubin/Les Plantées              | d    |        |      | cristal de dolomie                                                                                          |
| 144  | 3      | 422  | Pontarlier/Les Etraches               | e    |        |      | entroque                                                                                                    |
| 144  | 4      | 423  | Brot-Dessous 2                        | f    |        |      | foraminifère                                                                                                |
| 144  | 5      | 424  | Bullet/La Dénériaz                    | fd   |        |      | fente de dessiccation                                                                                       |
| 144  | 6      | 421  | Yverdon/Mont-de-Chamblon              | fr   |        |      | fantôme de radiolaire                                                                                       |
| 144  | 7      | 108  | Albeuve/Carrière de Neirivue          | g    |        |      | gastéropode                                                                                                 |
| 144  | 8      | 305  | Diemtigen/Stockhorn 1                 | gl   |        |      | glauconie                                                                                                   |
| 145  | 1      | 601  | moraines du Plateau                   | i    |        |      | intraclaste                                                                                                 |
| 145  | 2      | 608  | moraines du Plateau                   | ic   |        |      | organisme cf. <i>Aeolisacum</i> (incertae sedis)                                                            |
| 145  | 3      | 351  | Im Fang/Kleinmontbach                 | l    |        |      | lamination                                                                                                  |
| 145  | 4      | 616  | Rougemont/Les Cergnes                 | m    |        |      | «momie»                                                                                                     |
| 145  | 5      | 201  | Bellegarde-Seyssel                    | me   |        |      | éléments métalliques                                                                                        |
| 145  | 6      | 350  | Balme de Thuy                         | mo   |        |      | matières organiques                                                                                         |
| 145  | 7      | 343  | Culoz                                 | o    |        |      | ooïde                                                                                                       |
| 145  | 8      | 757  | Champagne-en-Valromey                 | oc   |        |      | oogone de characée                                                                                          |
| 146  | 1      | 237  | Poncin/Saint-Alban, faciès 1          | on   |        |      | oncoïde                                                                                                     |
| 146  | 2      | 119  | Poncin/Saint-Alban, faciès 2          | r    |        |      | radiolaire                                                                                                  |
| 146  | 3      | 329  | Passin/Sur Ligneux, faciès 1          | re   |        |      | radiole d'échinide                                                                                          |
| 146  | 4      | 131  | Passin/Sur Ligneux, faciès 2          | s    |        |      | spongiaire (spicule ou tissus)                                                                              |
| 146  | 5      | 340  | Avignon-lès-Saint-Claude              | tc   |        |      | tige de characée                                                                                            |
| 146  | 6      | 425  | Saint-Gilles-Chamilly                 |      |        |      |                                                                                                             |
| 146  | 7      | 165  | Sennecé-lès-Mâcon/Les Margnettes      |      |        |      |                                                                                                             |
| 146  | 8      | 261  | Mellecey                              |      |        |      |                                                                                                             |

longueur du trait blanc: 1 mm  
prises de vue sous un stéréomicroscope Wild M3Z de la surface naturelle des éclats mouillés



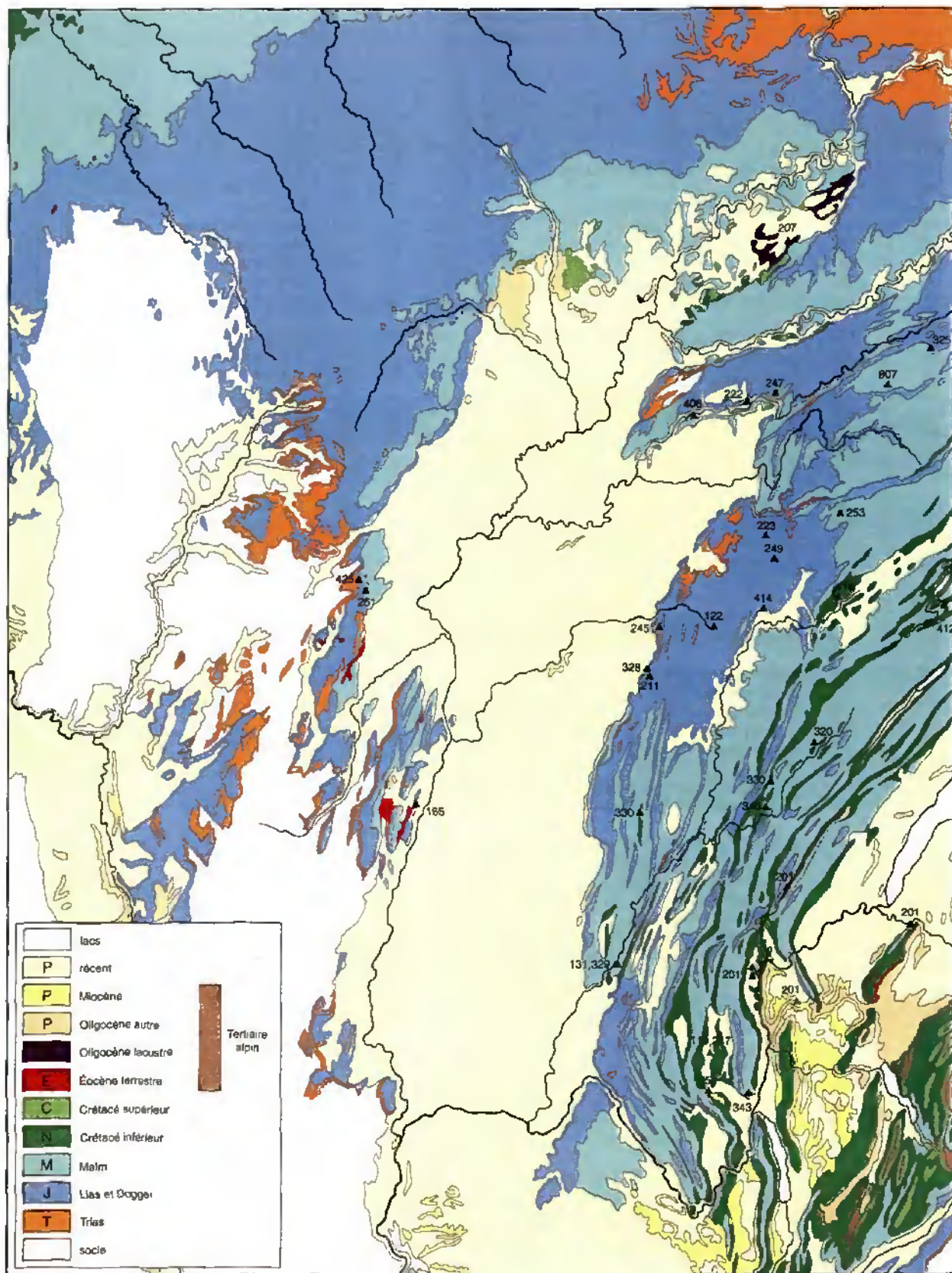
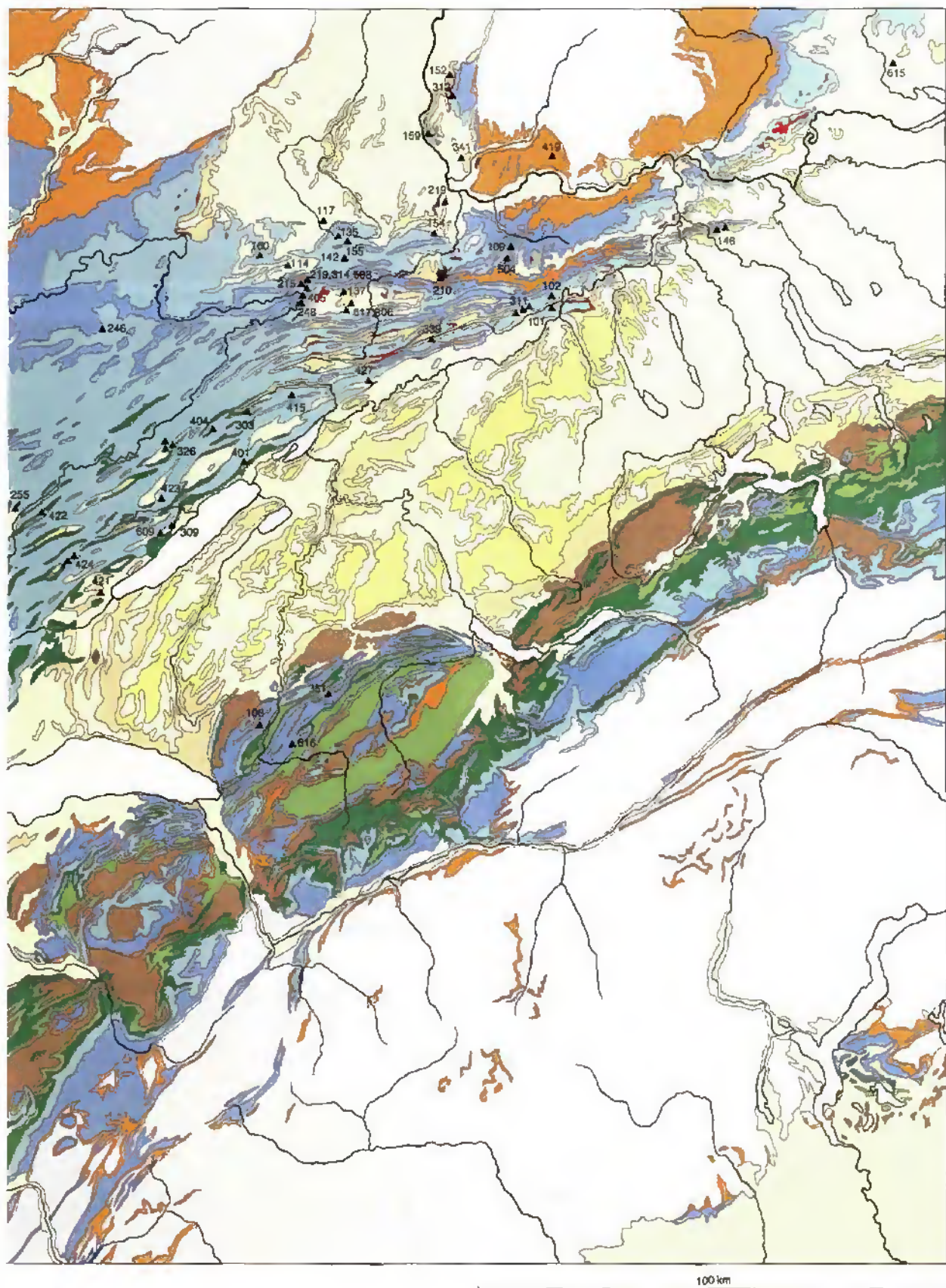
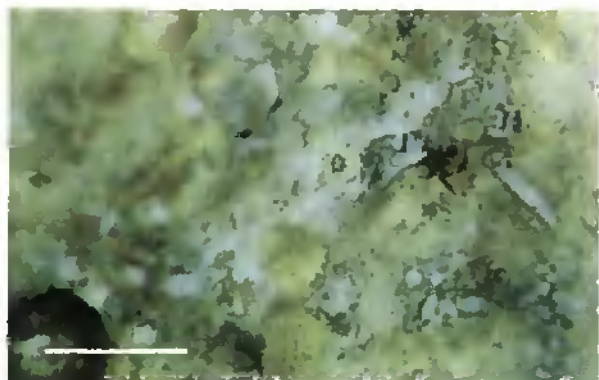


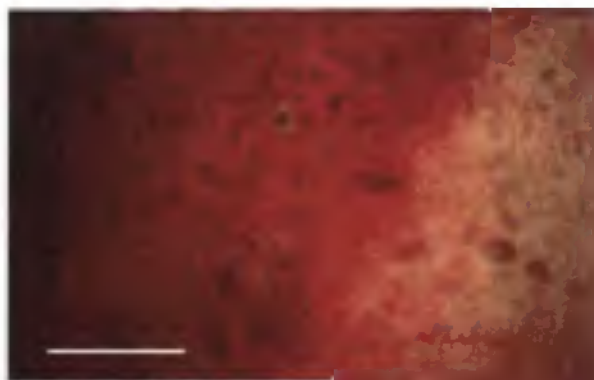
Fig. 68. Emplacement des gîtes de silex exploités dans le Jura, carte géologique simplifiée.



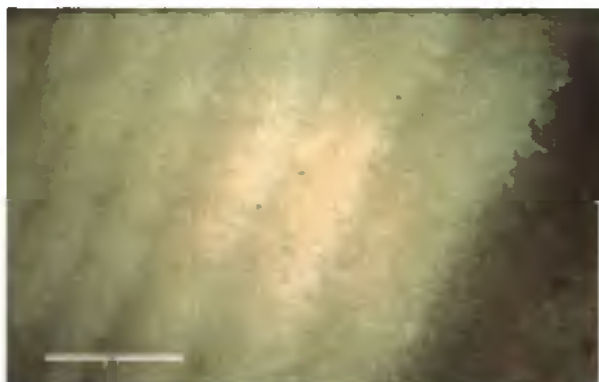




1. Type 313, Schliengen-Liel/Schneckenberg.



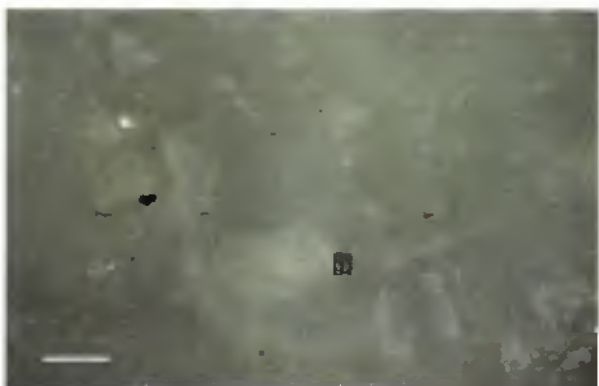
2. Type 152, Auggen.



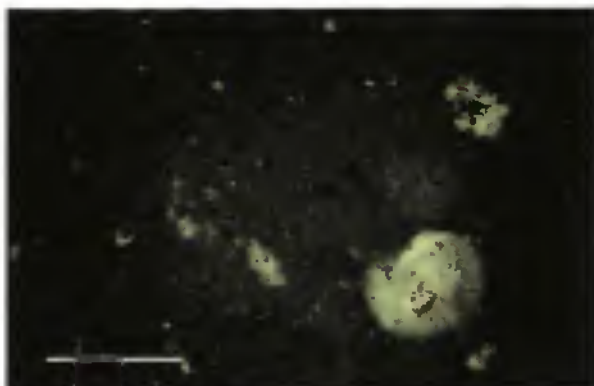
3. Type 159, Kleinkems/Isteiner Klotz.



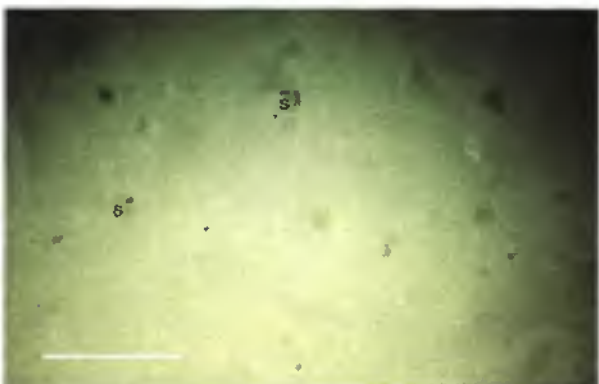
4. Type 341, Dossenbach/Frickstalten.



5. Type 341, Lörrach/Tüllinger Berg.



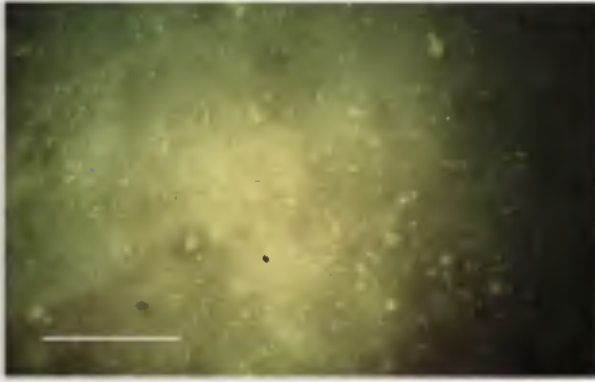
6. Type 615, Singen/Hohentviel.



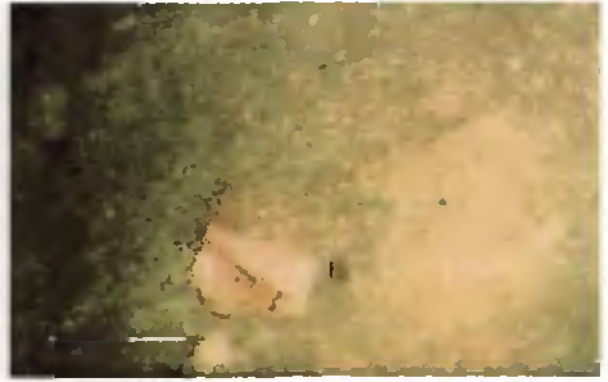
7. Type 151, région de Ferrette.



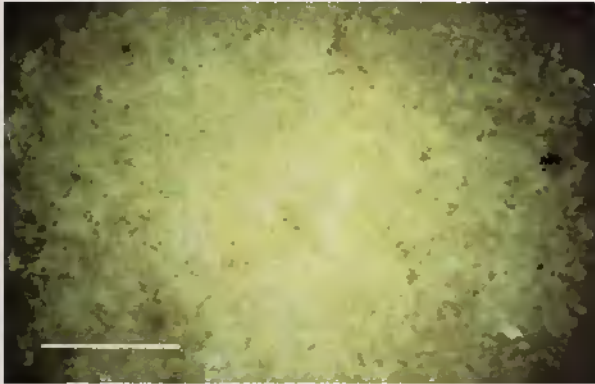
8. Type 135, Bendorf/Kohlberg.



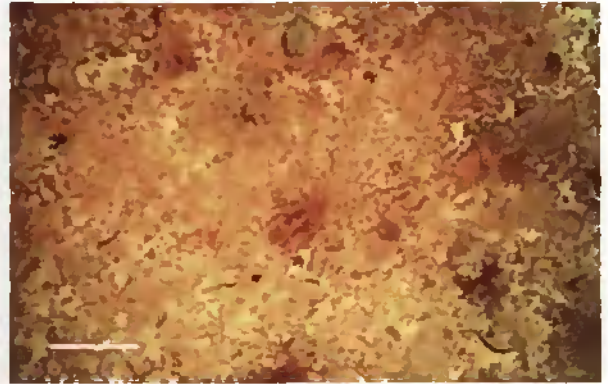
1. Type 155, Ligsdorf/Bois du Glaserberg.



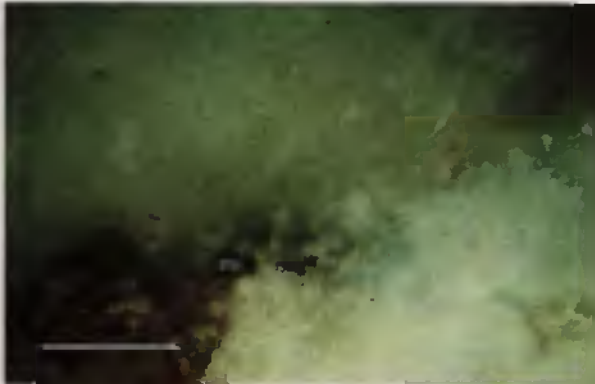
2. Type 219, Benken/Ischlag.



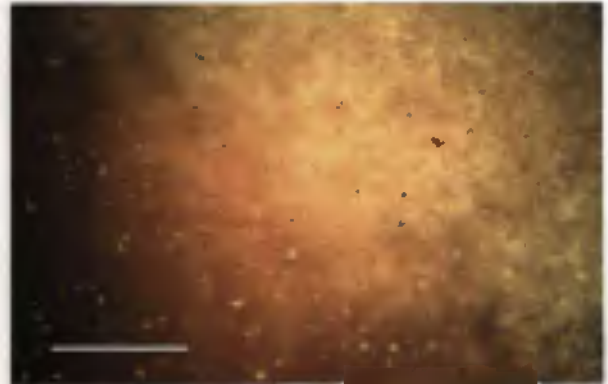
3. Type 142, Pleigne/Löwenburg.



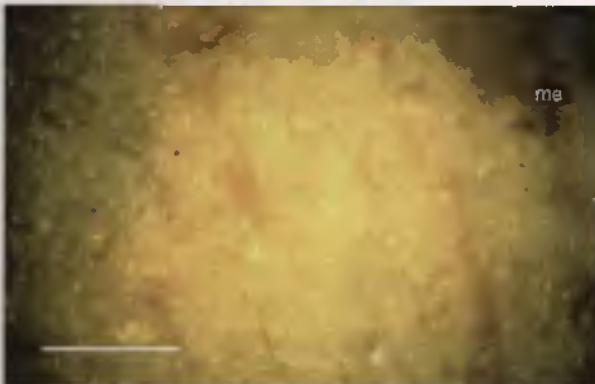
4. Type 114, Alle/Les Aiges, Pré-au-Prince.



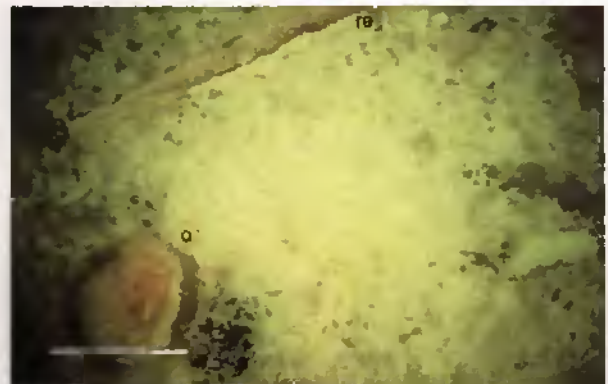
5. Type 617, Bassecourt/Bois de Raube.



6. Type 137, Develier/carrière.

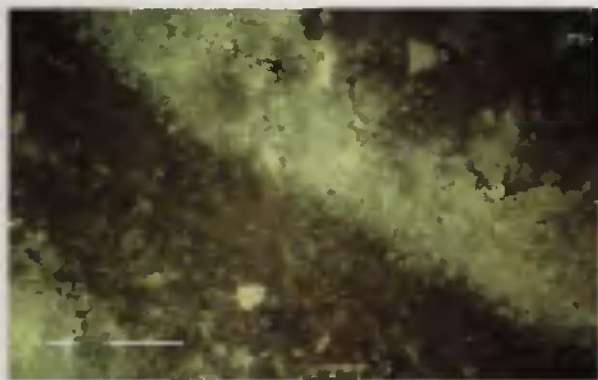


7. Type 109, Lausen/Chohlholz.

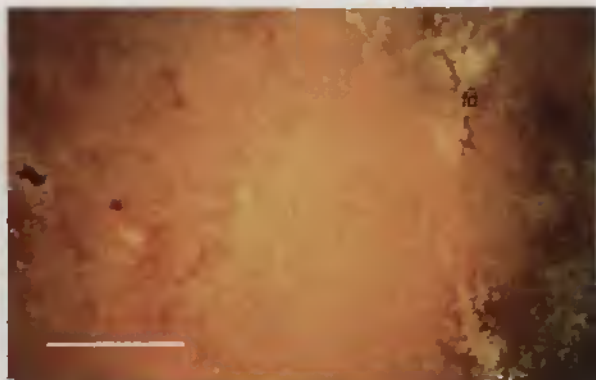


8. Type 504, Lampenberg/Stülzler.

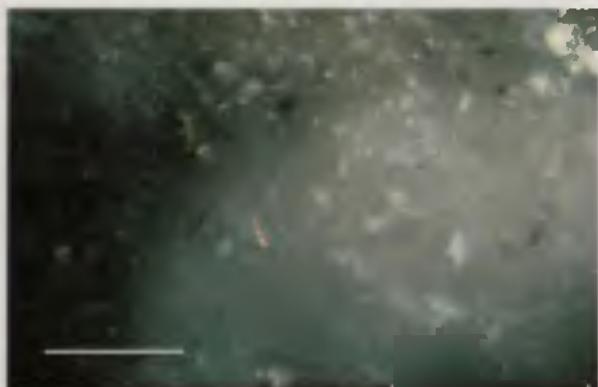




1. Type 146, Otelfingen/Weiherboden.



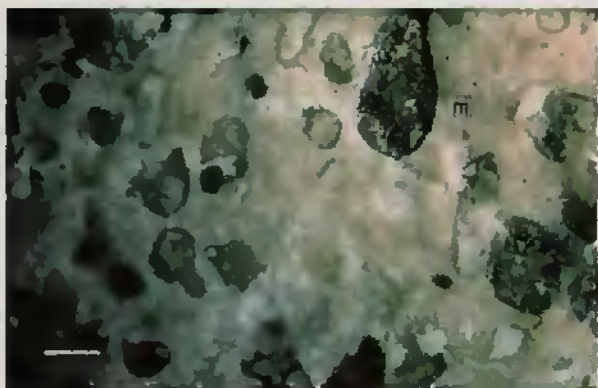
2. Type 210, Breitenbach/Rothacker.



3. Type 215, Cornol/Sous les Roches 4.



4. Type 314, Cornol/Sous les Roches 2.



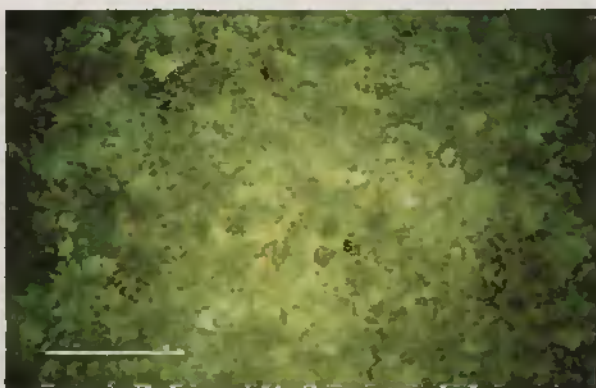
5. Type 508, Cornol/Sous les Roches 3.



6. Type 405, Saint-Ursanne/Drie Pirretaille 1 et 2.



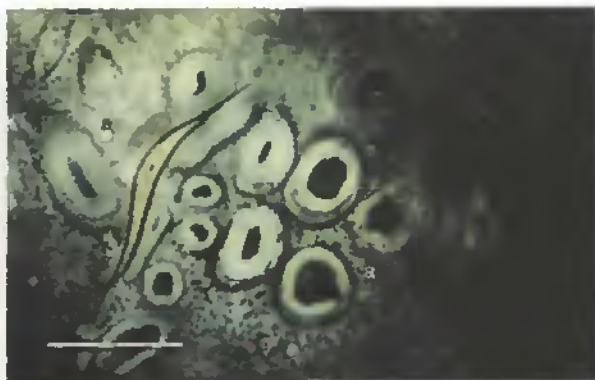
7. Type 248, Montmelon/Mont Russelin.



8. Type 101, Wangen bei Olten/Steinbruch.



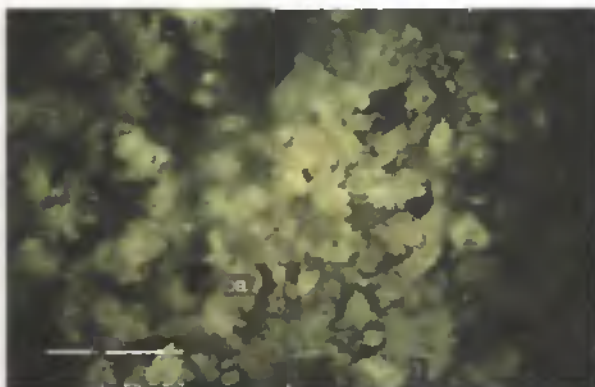
1. Type 102, Olten/Chalchofen.



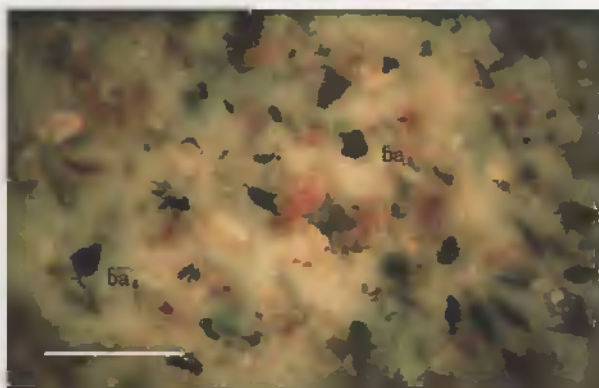
2. Type 311, Oberbuchsitzen-Egerkingen.



3. Type 339, Balmberg/Vorröti.



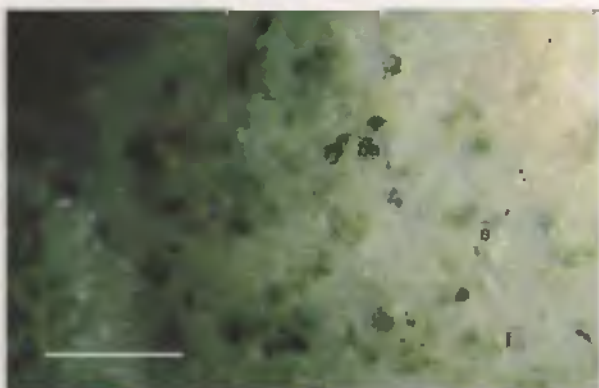
4. Type 427, Lengnau/Vorberg.



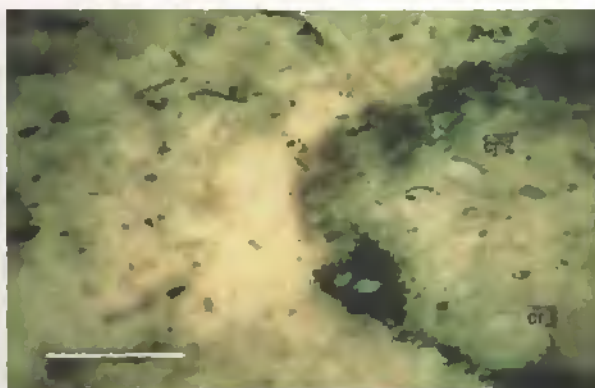
5. Type 415, Cortébert/Pierrefeu.



6. Type 303, Chasseral/Combe Grède.

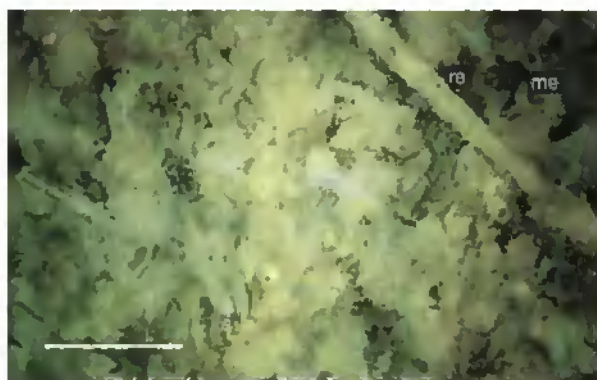


7. Type 404, Le Pâquier/route des Bugnenets.



8. Type 326, Le Locle/Jambe Ducommun.

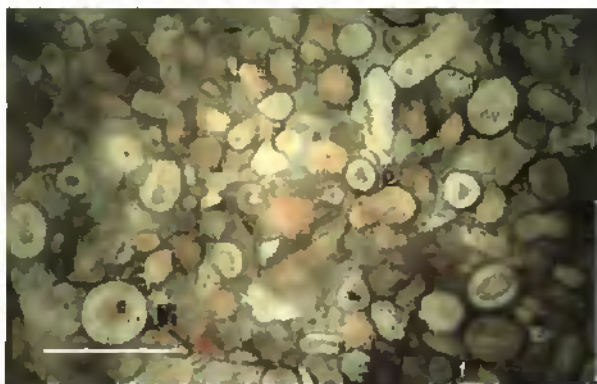




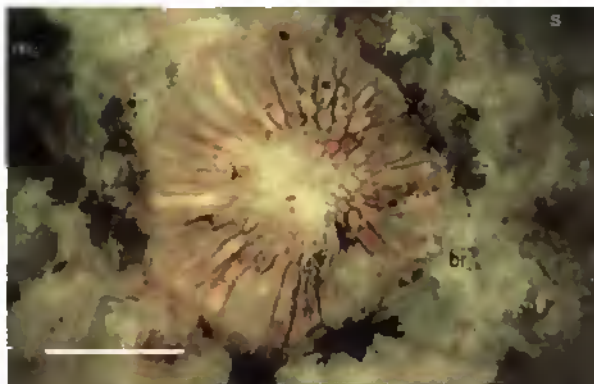
1. Type 401, Saint-Blaise/Champs Magnins.



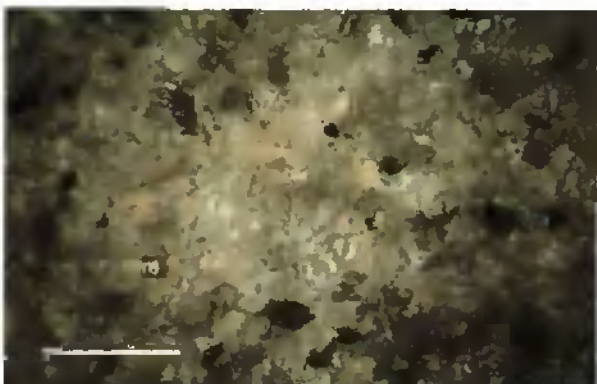
2. Type 309, Saint-Aubin/Les Plantées.



3. Type 422, Pontarlier/Les Etraches.



4. Type 423, Brot-Dessous 2.



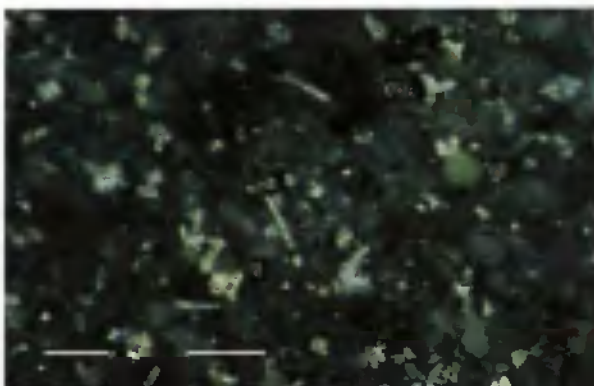
5. Type 424, Bulle/La Dénériaz.



6. Type 421, Yverdon/Mont-de-Chamblon.



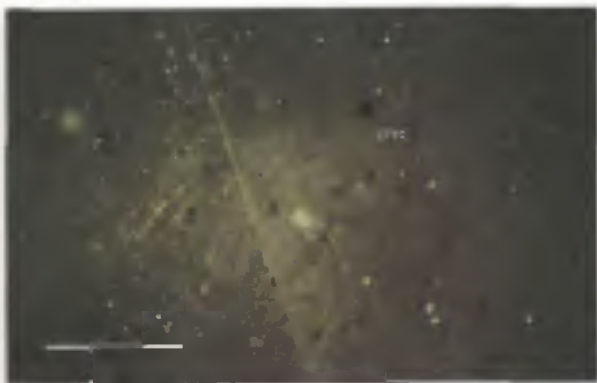
7. Type 108, Albeuve/Carrière de Neirivue.



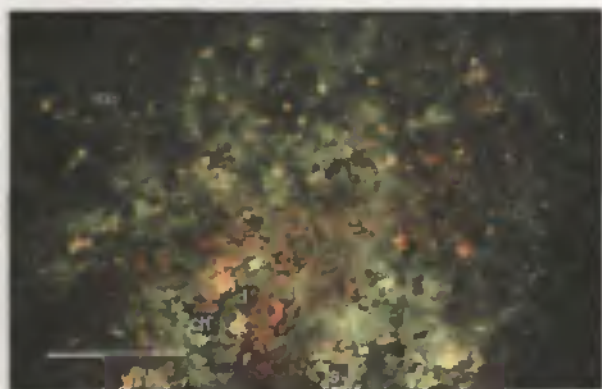
8. Type 305, Dientigen/Stockhorn 1.



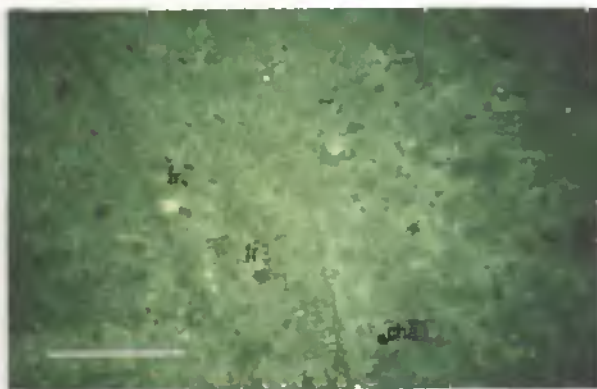
1. Type 601, moraines du Plateau.



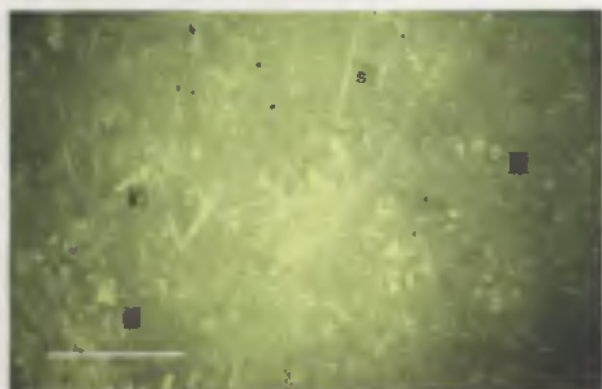
2. Type 608, moraines du Plateau.



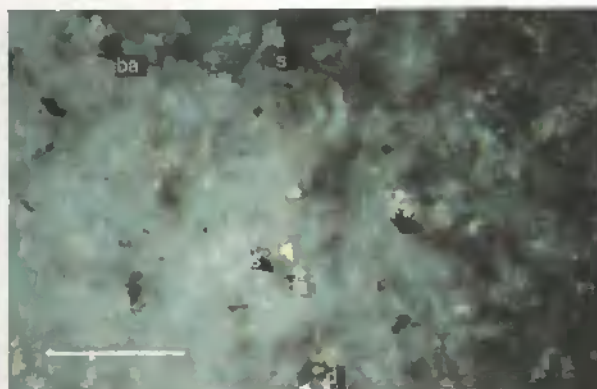
3. Type 351, Im Fang/Kleinmontbach.



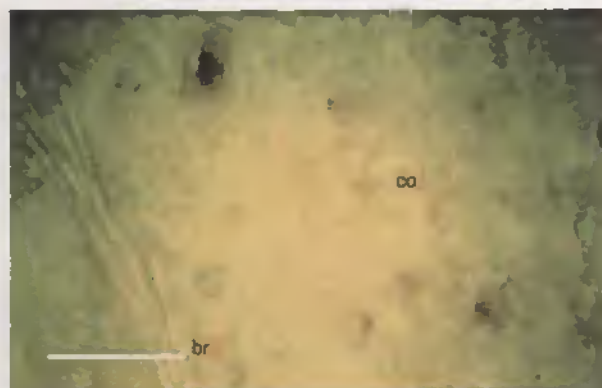
4. Type 616, Rougemont/Les Cergnes.



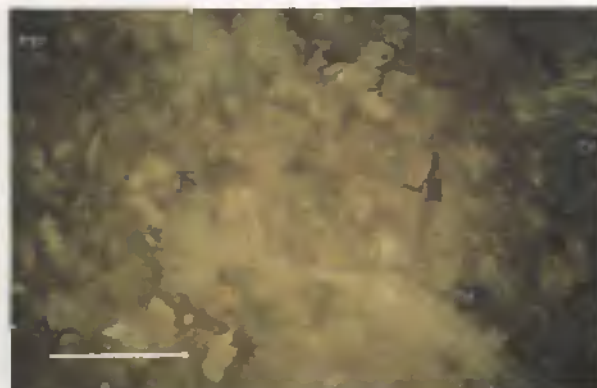
5. Type 201, Bellegarde-Seyssel.



6. Type 350, Balme de Thuy.



7. Type 343, Culoz.



8. Type 757, Champagne-en-Valromey.





1. Type 237, Poncin/Saint-Alban, faciès 1.



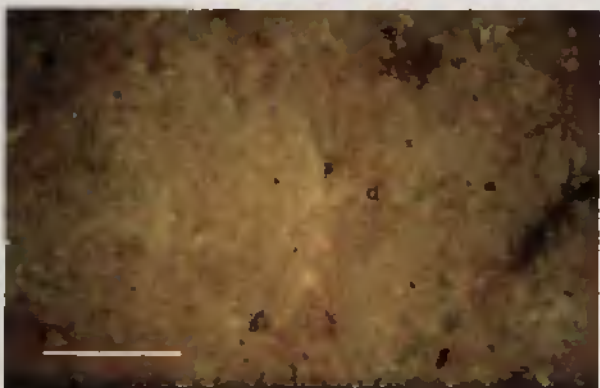
2. Type 119, Poncin/Saint-Alban, faciès 2.



3. Type 329, Passin/Sur Ligneux, faciès 1.



4. Type 131, Passin/Sur Ligneux, faciès 2.



5. Type 340, Avignon-lès-Saint-Claude.



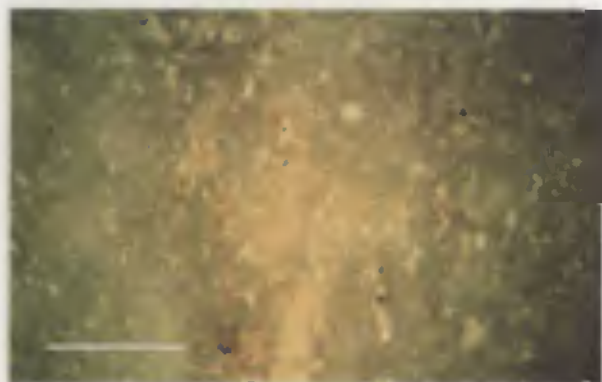
6. Type 425, Saint-Gilles-Chamilly.



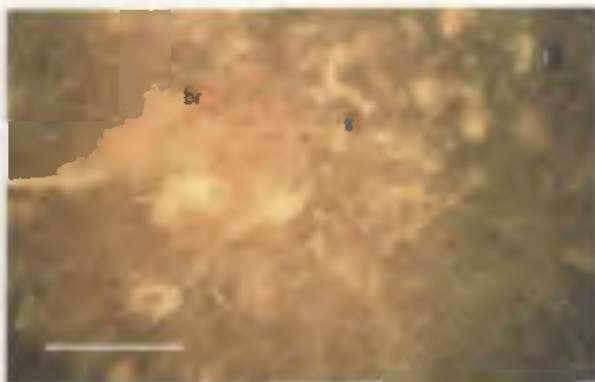
7. Type 165, Senneceé-lès-Mâcon/Les Marguettes.



8. Type 261, Mellecey.



1. Type 244, Volgu.



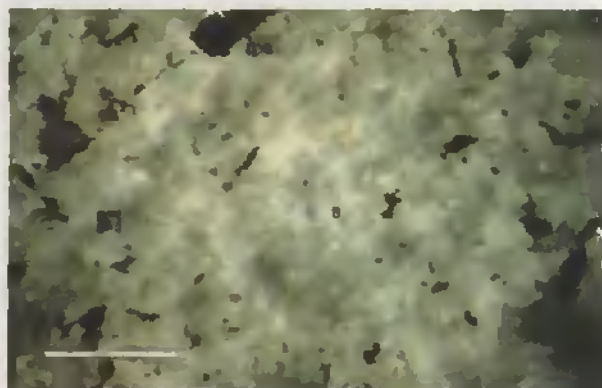
2. Type 330, Lains/Forêt de Coissonnet.



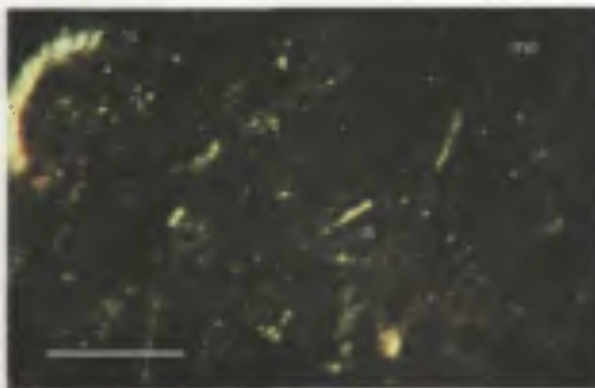
3. Type 211, Césancey.



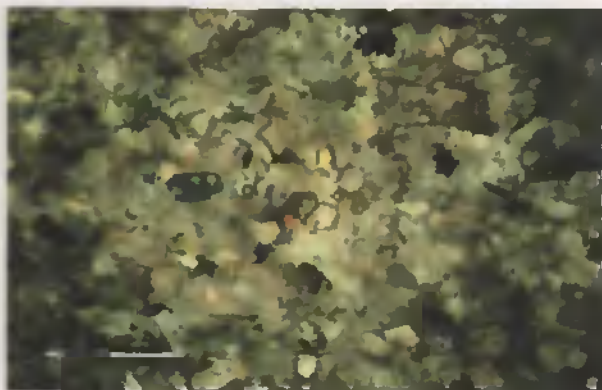
4. Type 328, Messia/carrière.



5. Type 245, Névy-sur-Seille 3.



6. Type 122, Névy-sur-Seille 1.

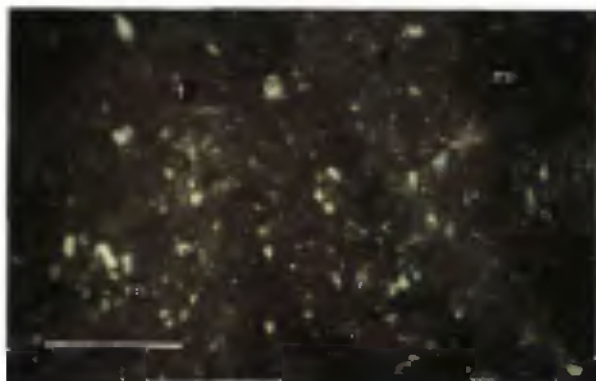


7. Type 414, Crotenay.

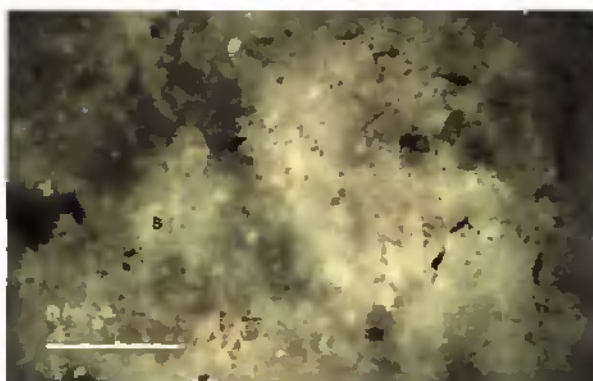


8. Type 249, Mesnay/La Roche Maudru.

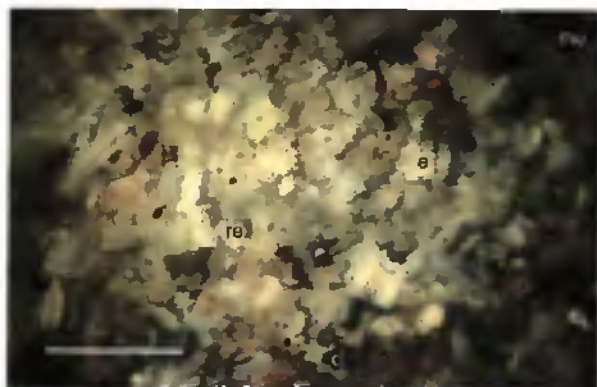




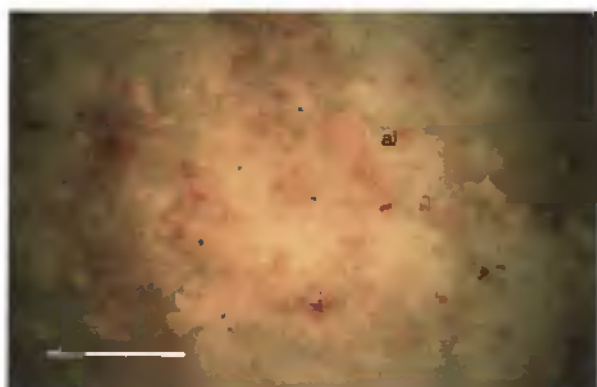
1. Type 223, Ivory/Creux Coulon.



2. Type 253, Villeneuve d'Amont.



3. Type 412, Métabief.



4. Type 416, Charbonny.



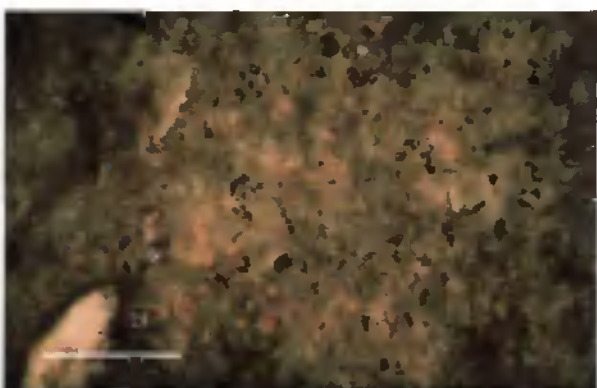
5. Type 255, Arçon/La Chaux.



6. Type 222, Rans/carrière.



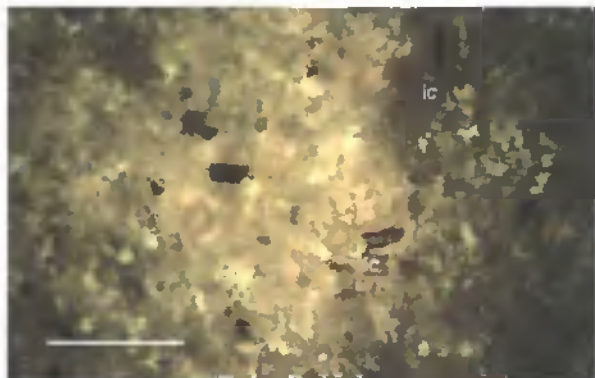
7. Type 408, Audelange.



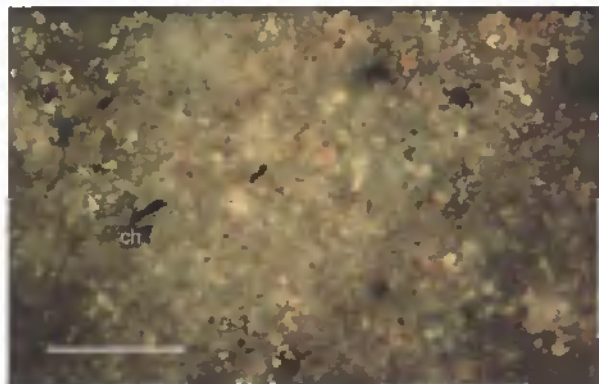
8. Type 247, Saint-Vit/Bois d'Ambre.



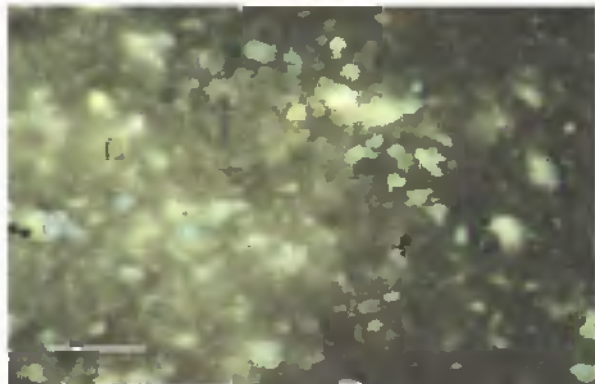
1. Type 807, Mamirolle/Les Gratteris (Gros Foyard).



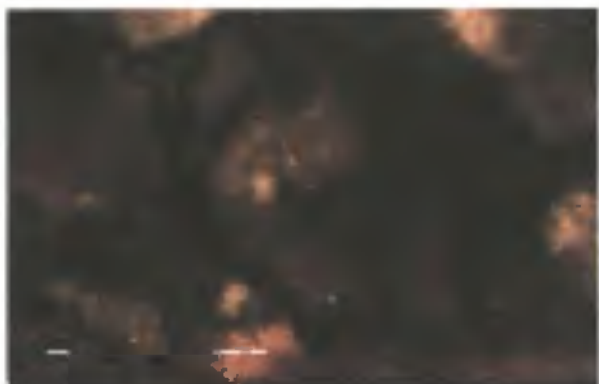
2. Type 325, Glamondans.



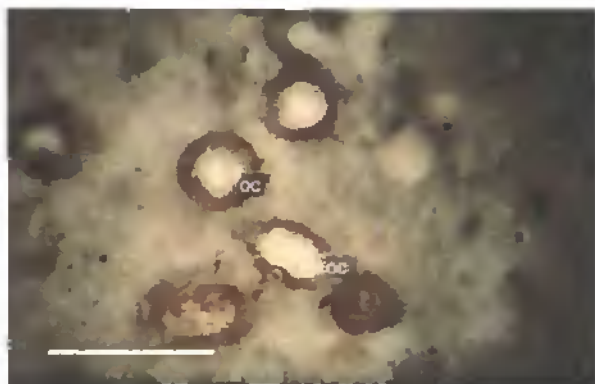
3. Type 246, Sancey-le-Long/Bois des Épesses.



4. Type 207, Mont-les-Etrelles, faciès D.



5. Type 207, Mont-les-Etrelles, faciès A.



6. Type 207, Mont-les-Etrelles, faciès B.



7. Convergence macroscopique. Echelle: 1/1.



8. Effet de patine sur diverses pièces de type 401. Echelle: 2/1.

PROVENANCE DES SILEX PRÉHISTORIQUES  
DU JURA ET DES RÉGIONS LIMITROPHES

Troisième partie

## Le choix des matières premières dans les industries lithiques

# Le choix des matières premières dans les industries lithiques

## Chronologie et attributions culturelles dans le Jura et sur le Plateau suisse

L'essentiel des indications données ici est tiré des synthèses publiées par la Société suisse de préhistoire et d'archéologie sous le titre *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age* (LE TENSORER et NIFFELER 1993; STÖCKLI et al. 1995). Bien qu'il n'y ait pas de lien direct entre les changements climatiques et les périodes archéologiques, ils sont mis en parallèle dans cet exposé. L'évolution du climat conditionne celle des associations végétales, donc aussi celle de la faune herbivore. On admet ici que l'homme enregistre ces changements dans les ressources alimentaires à sa disposition, et qu'il y répond souvent par l'innovation technologique.

Les datations du Paléolithique et du Mésolithique sont données en dates BP (*before present*), c'est-à-dire avant 1950 après J.-C. (GIOT et LANGOUET 1984). Elles ne sont pas calibrées, contrairement aux périodes plus récentes, exprimées en dates BC (*before Christ*). Pour ces dernières on dispose d'une autre méthode de datation, la dendrochronologie, qui donne une date beaucoup plus précise. Pour les périodes les plus anciennes, la première méthode n'est pas utilisable, car le  $^{14}\text{C}$  résiduel n'est plus assez abondant pour être détecté par les appareils, et on utilise le potassium/argon.

### Le Paléolithique inférieur et moyen (de 500 000 à 30 000 BP environ)

Le Paléolithique inférieur et moyen est encore très peu connu dans le Jura. Pendant la majeure partie de cette période, la présence de glaciers successifs a limité les possibilités d'occupation humaine du Jura (CHALINE et al. 1995, p. 230). Cependant, la découverte récente de sites du Paléolithique moyen ensevelis sous près de trois mètres de colluvions, dans la région de Porrentruy (STAHL GRETSCH et DETREY 1999), indique que l'homme

a vécu dans la région, probablement lors des phases de réchauffement climatique. Il est vraisemblable que l'actuelle absence de gisements archéologiques du Paléolithique inférieur et moyen correspond plus à un état de la recherche qu'à une réelle lacune d'occupation.

Les traces du Paléolithique inférieur, correspondant aux activités des Anténéandertaliens (*Homo erectus*) sont très ténues dans le Jura (LE TENSORER 1998). L'aven de Vergranne (CAMPY 1983) n'a pas livré d'industrie; le biface de Pratteln est une trouvaille isolée (TAUBER 1998, p. 94). Les dernières glaciations, caractérisées dans le sol par plusieurs phases érosives et lacunes sédimentaires (CAMPY et al. 1992, 1993), ont profondément modifié la morphologie de la région, et probablement détruit la majorité des vestiges de cette période. Cependant, la découverte de quelques outils dans la région bâloise (SEDLMEIER 1999) laisse présager que l'implantation humaine était plus importante qu'il n'y paraissait.

Les industries de cette époque sont nommées *acheuléennes*, du site éponyme de Saint-Acheul. Elles sont caractérisées par des bifaces, des hachereaux et une industrie sur éclats parfois débités selon la technique Levallois, qui permet de prédéterminer la forme de l'éclat avant de le détacher du nucléus (fig. 69). La retouche au percuteur tendre semble apparaître à ce moment, de même que la maîtrise du feu (GUILAINE 1989, p. 60-63).

Le Paléolithique moyen est un peu mieux représenté dans le Jura. Il correspond aux cultures du Moustérien, qui sont le fait de l'homme de Néandertal. Cette période voit la poursuite et le développement des industries sur éclats et surtout des outils retouchés (*ibid.*, p. 76-77).

Huit sites ont été analysés (p. 167 à 171). Leur position chronologique peut difficilement être précisée (fig. 70), la datation par le potassium/argon n'étant pas toujours utilisable. Ainsi, la plupart des sites sont datés par les faunes associées aux industries. Ces deux méthodes donnent des fourchettes assez larges qui n'autorisent pas une sériation fine. Cependant, il est clair que l'homme n'a pu vivre dans la région que pendant les interstades glaciaires, ou pendant l'interglaciaire Riss-Würm (Éémien, voir STAHL GRETSCH et DETREY 1999, p. 42-43).



a



b

Fig. 69. Artefacts moustériens: a) nucléus d'Alle/Pré-Monsieur (type 114); b) pointe moustérienne d'Alle/Noir-Bois (type 415). Échelle: 3/4 (publié avec l'aimable autorisation de l'Office du patrimoine historique, section d'archéologie, Porrentruy, cliché B. Migy).

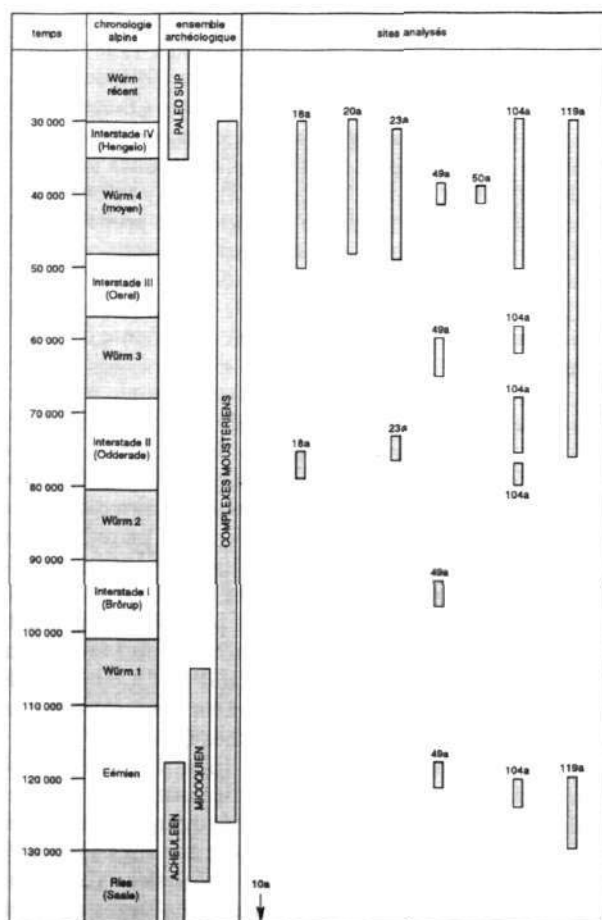


Fig. 70. Représentativité chronologique des sites du Paléolithique ancien et moyen analysés dans ce travail (les numéros renvoient à la liste de la page 15).

## Le Paléolithique supérieur (de 30000 à 11500 BP)

Le Paléolithique supérieur est caractérisé par l'apparition de *Homo sapiens sapiens*. Durant toute cette période, l'industrie lithique s'organise selon un débitage orienté vers l'obtention de supports allongés et réguliers (lames et lamelles, fig. 71). Les blocs de matière première sont soigneusement préparés par des enlèvements dirigés. Les nucléus ainsi préparés sont parfois emportés ailleurs avant d'être débités. Ils ne sont rejetés que lorsqu'ils ne peuvent plus fournir les supports souhaités. Parallèlement, l'industrie sur bois de cervidés et sur os se développe. Harpons, pointes de sagaies et propulseurs indiquent un changement dans les techniques de chasse, tandis que les aiguilles à chas attestent de l'ancienneté de la couture (à partir de 18000 BP environ).

Pour la période qui s'étend entre la fin du Moustérien et 17000 BP, seul un site est connu dans le Jura, celui de Gigny/La Baume, niveaux VII-VI. Cet état de fait est sans doute imputable à l'extension de la dernière phase de la glaciation du Würm. Après le retrait du glacier du Rhône du Plateau suisse (c'est-à-dire à partir de 16000 BP), un paysage de toundra-steppe à *Artemisia* et *Helianthemum*, puis à *Betula nana* (AMMANN 1993, p. 79) s'est développé, d'abord en plaine, puis petit à petit sur l'ensemble du massif. Une faune de type périarctique s'est installée, caractérisée notamment par le renne, la marmotte et le renard polaire; dans les cours d'eau, les salmonidés sont attestés. Ensuite, au fur et à mesure du réchauffement





Fig. 71. Outils magdaléniens provenant de l'occupation principale d'Hauterive/Champréveyres, secteur 1. Echelle: 1/2.

climatique marqué par plusieurs oscillations, elle a été relayée par une association plus tempérée, composée entre autres du cheval, du loup, du lièvre variable, du cygne, alors que le renne persistait.

Plusieurs stations de la culture magdalénienne (de 15 000 à 11 500 BP environ) ont été découvertes, la plupart assez anciennement. Nombre d'entre elles sont des grottes ou des abris-sous-roches, mais quelques habitats de plein air sont également connus. L'insertion chronologique des quatorze sites analysés se base essentiellement sur les indications de la palynologie, car les datations au  $^{14}\text{C}$  posent de nombreux problèmes pour cette période (fig. 72). En effet, durant ces 3 000 ans, la diminution régulière du  $^{14}\text{C}$  (postulat de base de cette méthode) ne se vérifie pas, mais connaît au contraire un certain nombre de paliers. Cependant, tous ces sites peuvent être attribués à la même culture magdalénienne, qui correspond au faciès industriel M2 défini par F. DIJNDJIAN (1988). Puisqu'il n'est pas possible de les ordonner plus précisément, ils seront tous considérés comme globalement contemporains dans la suite de cette étude.

Les éléments de parure stigmatisent l'existence de relations lointaines. Des gastéropodes fossiles proviennent du bassin de Mayence, du Haut-Danube, du Bassin parisien et de la Méditerranée (SEDLMEIER 1988; AFFOLTER et al. 1994). De l'ambre balte (SCHWAB 1985) et du lignite du sud de l'Allemagne sont aussi attestés dans les sites magdaléniens du Jura (LEESCH 1997, p. 103).

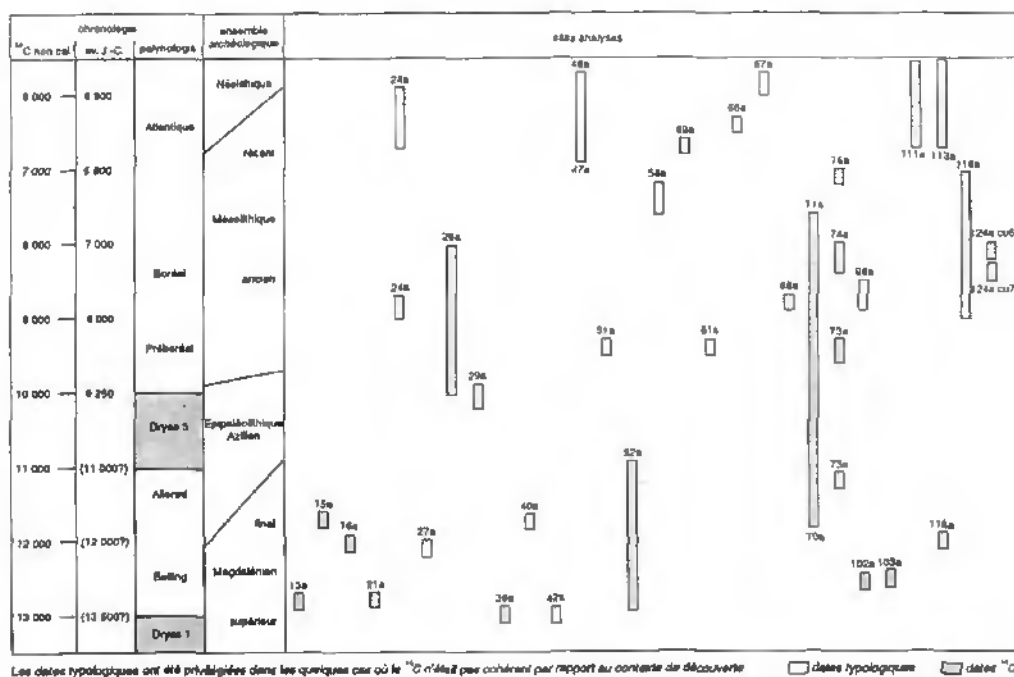


Fig. 72. Représentativité chronologique des sites du Paléolithique supérieur au Mésolithique analysés dans cet ouvrage (datations d'après LE TENSORER et al. 1993, revues par B. Arnold en 1996).



## L'Épipaléolithique et le Mésolithique (de 11 500 BP à 5 500 av. J.-C.)

Après la période du Dryas ancien, l'interstade Bølling-Allerød<sup>7</sup> (environ 12 600 à 10 600 BP) voit l'expansion du genévrier et des bouleaux arborés, puis celle du pin sylvestre. Cette végétation est colonisée par le cerf élaphe, le sanglier, plus rarement l'aurochs et le cheval. Dans les zones humides, les mollusques connaissent un essor important. Le Dryas récent (10 600 à 10 000 BP environ) représente la dernière oscillation plus froide, caractérisée par l'association pins et graminées. La faune ne subit pas de changements importants durant ce court laps de temps. L'Holocène débute par le Préboréal et le Boréal (10 000 à 7 000 BP). Le pin, qui dominait les associations végétales, est bientôt complété par le bouleau (Préboréal), puis par le noisetier, le chêne et l'orme. Le noisetier se développe fortement, après quoi la végétation évolue vers des forêts de feuillus mixtes de plus en plus variées. En altitude, les mêmes changements sont observés, mais ils sont un peu plus tardifs. La faune se diversifie elle aussi : outre le cerf et le sanglier, elle est composée de chevreuils, de mustélidés, de petits carnassiers, de différentes espèces d'oiseaux et, dans les endroits propices, de batraciens. Le bouquetin et le chamois envahissent la montagne. Au fur et à mesure que les forêts prennent de l'importance, elles deviennent un obstacle sérieux aux déplacements, tout en offrant des ressources alimentaires plus variées dans des territoires plus restreints. Il est possible que cela ait favorisé un certain compartimentage des groupes humains et une tendance à la sédentarisation. En tout cas, on constate que les industries humaines tendent à se miniaturiser (fig. 73). Ce phénomène est sans doute lié au développement de la chasse à l'arc.

L'Épipaléolithique est représenté dans le Jura *lato sensu* par la culture azilienne. Cette culture se différencie du Magdalénien par le développement des pointes à dos (*Federmesser*) et la réduction des supports servant à la confection de l'industrie. De nombreux sites sont

connus à ce jour, mais il s'agit de fouilles anciennes stratigraphiquement mal situées. Quatre sites/couches de cette période ont été analysés (voir fig. 72).

Le Mésolithique se caractérise par l'apparition des armatures microlithiques géométriques. Bien que leur pratique soit supposée dès le Magdalénien, voire plus tôt, l'arc et les déplacements par voie aquatique ne sont attestés qu'à partir de ce moment (MORDANT 1987; ARNOLD 1996, p. 39; ROZOY 1997; HUG et al. 2000).

La plupart des stations jurassiennes connues pour cette époque sont des abris-sous-roche ou des grottes. Sur le Plateau suisse, les sites de plein air semblent très abondants. Dans l'ensemble, ils ont seulement fait l'objet d'une brève mention dans la littérature, et leur insertion chronologique est souvent floue. De ce fait, ils sont difficilement utilisables dans le cadre de ce travail. Seules sont incluses dans cette analyse les rares stations pour lesquelles une étude suffisamment complète a été publiée.

Au Mésolithique ancien (ou Mésolithique à triangles), la zone d'étude se trouve sous l'influence de deux cultures, le Beuronien, dont le centre se trouve en Europe du Nord, et le Sauveterrien, centré sur le sud de la France. Les industries sont en majorité confectionnées sur éclats.

Le Beuronien se définit par des pointes à troncature, des trapèzes allongés, et la technique dite du *microburin* (façon particulière de morceler des supports trop grands pour la confection des pointes). Dans les sites beuronien, les éléments de parure en coquillages proviennent du Bassin parisien et du Haut-Danube.

Les particularités du Sauveterrien sont essentiellement des segments de cercle et des pointes originales, dites de *Sauveterre*. La parure est, quant à elle, originaire de Méditerranée. La limite entre ces deux courants semble se situer sur le Plateau suisse, approximativement au niveau de la frontière entre les aires francophone et germanophone actuelles. Ainsi, les stations de la moitié nord du Jura et du Plateau indiquent des affinités beuronien; en revanche, celles de la moitié sud montrent une parenté avec le Sauveterrien. Les sites de Gampelen/Jänet 3 (NIELSEN 1991) et Vully-le-Haut/Jorissant (SCHWAB 1981), qui semblent se trouver à la jonction de ces deux courants, présentent des faciès mixtes, qui attestent l'existence de contacts entre ces deux courants culturels. Neuf sites/couches de cette époque ont été analysés. Certains d'entre eux, qui n'ont pas fait l'objet de datations au carbone 14, sont calés chronologiquement par la typologie.

Durant le Mésolithique récent (ou Mésolithique à trapèzes), l'industrie est en majorité laminaire. Cet outillage semble plus unifié pour l'ensemble de la région. On assiste au développement des microlithes de forme trapézoïdale, obtenus par segmentation de lames ou de lamelles, et des lames ou lamelles à retouches latérales. Dix sites/couches ont été analysés. Comme pour le Mésolithique ancien, la datation de certains d'entre eux est sujette à caution.

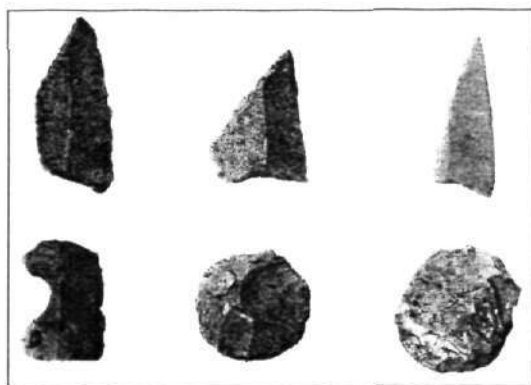


Fig. 73. Outils mésolithiques provenant du Locle/Col-des-Roches : en haut, trapèzes; en bas, lamelles à encoches et grattoirs unguiformes. Echelle : 1/1.

<sup>7</sup> Sur le Plateau suisse, la phase du Dryas moyen n'est pas marquée (AMMANN 1993).

La fin du Mésolithique voit la cohabitation de populations de tradition mésolithique et de groupes connaissant l'agriculture, l'élevage et/ou la céramique. Cette période de transition est encore relativement mal connue. Les datations, souvent basées sur la typologie, restent floues. Ainsi, suivant que l'accent est mis sur l'industrie lithique ou sur la présence de faune domestique ou de céramique, les sites de cette période sont inclus au Mésolithique ou au Néolithique. Dans ce volume, ils seront traités à part sous le terme de *transition Mésolithique/Néolithique*. Six sites/couches correspondant à cette transition ont été analysés. Sur le Plateau, ce sont des stations de plein air à occupation unique; dans le Jura, ils correspondent à la couche supérieure d'abris-sous-roche occupés pendant les périodes précédentes.

### Le Néolithique (de 5500 à 2200 av. J.-C.)

Le Néolithique est caractérisé par un changement radical du mode de vie qui, de prédateur, devient producteur. La stabilisation du climat à des limites proches de celles que nous connaissons a permis de consolider le développement de plantes nourricières (chêne, noisetier, lin, graminées). Depuis la fin du Würm, les forêts se sont fortement développées, réduisant les territoires de certains gibiers (sanglier, lièvre...). En effet, la biomasse végétale au mètre carré étant plus importante que par le passé, il n'est plus nécessaire de parcourir de grandes distances pour se nourrir (CHAIX et BRIDAULT 1999). Les conditions environnementales sont donc différentes de celles des temps précédents. Dès la fin du Mésolithique, elles permettent aux hommes de séjourner plus longtemps au même endroit. Le stockage sur place apparaît alors sous la forme de fosses ou de greniers, tandis que les premiers villages se développent.

L'apparition de l'agriculture, de l'élevage et de la poterie sont les trois faits culturels majeurs de cette période. Les recherches récentes, et surtout la palynologie, ont mis en évidence une augmentation des graminées sauvages et des charbons de bois durant le Néolithique ancien. Ce phénomène est interprété comme la trace fugace d'un début de défrichement par ouverture de petits champs. L'apparition des haches dans l'industrie lithique indique le même type d'action (fig. 74). Parallèlement, on constate l'apparition de rares plantes cultivées (orge, pavot, épeautre) et d'animaux domestiques (ovicaprinés, suidés). À l'exception peut-être des suidés, qui existaient déjà à l'état sauvage dans la région, les autres espèces ont été introduites par l'homme (le bœuf domestique ne semble pas descendre de l'aurochs sauvage).

L'acquisition des techniques de fabrication de la céramique constitue une caractéristique du Néolithique. Les analyses pétrographiques ont en effet montré que la majorité des céramiques était fabriquée sur place dès le Néolithique ancien (HARDMEYER et al. 1995). Ce sont donc les techniques qui ont été importées ou développées dans le Jura, et non les pots eux-mêmes. La



Fig. 74. Haches néolithiques de type Glis en silex de type 135 (a et b, Lampenberg/Stälzler) et exemples d'outils provenant de Saint-Blaise/Bains des Dames (c, poignard type 723; d et e, pointes de flèches type 101). Échelle: 3/4.

céramique permet de cuire des bouillies et des soupes. Son apparition s'accompagne d'un changement radical dans le mode d'alimentation. Alors que l'homme se nourrissait d'aliments crus ou grillés (noisettes, escargots, viande...), il se met à associer des éléments pour leur cuisson et à développer les premières recettes. Il dispose ainsi d'une plus grande diversité alimentaire.

La culture des plantes implique de rester plus longtemps au même endroit. Elle nécessite la constitution de structures de stockage de grande capacité, en cas de saisons sans récolte. Le développement d'un cheptel domestique limite lui aussi les possibilités de déplacement. En revanche, il aide à pallier les aléas de la chasse.

L'adoption de cette économie de production ne s'est cependant pas réalisée du jour au lendemain. En fait, ses prémices sont très difficiles à mettre en évidence. Les différences entre plantes sauvages et plantes cultivées depuis peu sont minimes : les secondes ne divergent encore que faiblement des premières, car les sélections effectuées par l'homme, orientées vers une meilleure productivité de chaque plante, n'ont pas eu le temps de conduire à des spéciations nettes. Il en va de même pour la faune. Seule l'apparition de plantes (ou d'animaux) qui ne vivaient pas sur place auparavant constitue un argument vraiment pertinent. En outre, une espèce rare a moins de chances de se trouver conservée qu'une variété largement répandue, et les aléas de la fossilisa-

tion accentuent ce phénomène. On note donc fréquemment la présence d'une nouvelle espèce bien après sa première apparition.

Un autre problème réside dans le fait que les diverses innovations du Néolithique n'ont pas été adoptées partout de façon synchrone. On connaît des sites où l'industrie lithique, nettement mésolithique, se trouve accompagnée de quelques tessons de céramique (Bavans/Sous la Roche, couche 5, AIMÉ et JEUNESSE 1986 ; Le Locle/Col-des-Roches, couche III, CUPILLARD 1984) ou de quelques os de faune domestiquée (Mont-la-Ville/Abri Freymond, couche 3), mais aussi des stations dépourvues de céramique (Néolithique acéramique) où l'agriculture est pourtant attestée : Baulmes/Abri de la Cure (LEROI-GOURHAN et GIRARD 1971).

Actuellement, nombre de spécialistes admettent le fait que quelques petits groupes de migrants, porteurs de ces techniques innovatrices, sont venus peupler des zones encore peu habitées. Certains autochtones de tradition mésolithique, déjà en voie de sédentarisation par une dynamique interne, ont pu s'approprier peu à peu la production de ces nouveaux arrivants pour finalement se mêler à eux. Ainsi, le substrat mésolithique aurait conféré des caractères régionaux au Néolithique débutant. Cet héritage aurait donné naissance aux divers faciès culturels qui se sont ensuite succédé durant toute cette période (fig. 75).

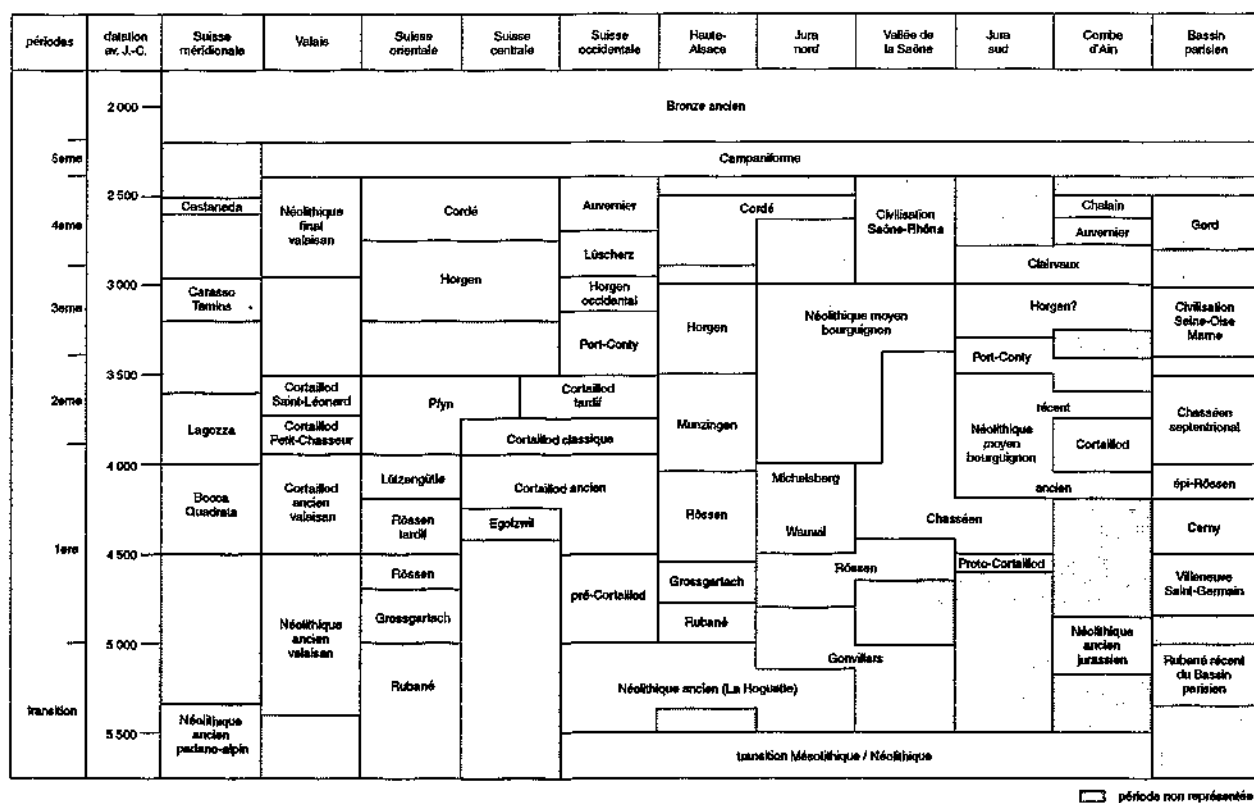


Fig. 75. Faciès culturels au Néolithique dans les régions étudiées (d'après STÖCKLI et al. 1995, complété d'après JEUNESSE 1995).

Dans le massif jurassien et sur le Plateau suisse, la chronologie des occupations souligne les décalages dans le développement des diverses cultures identifiées (fig. 76). Sur le Plateau, les stations sont essentiellement des palafittes, où la datation par la dendrochronologie autorise une sériation très fine des niveaux d'habitats (fig. 77). Dans les autres types de sites, seules les datations par le carbone 14 et la typologie sont utilisables. De ce fait, il peut exister des contradictions entre les datations absolues locales et les datations chronologiques de la culture pour un même ensemble typologique. C'est le cas par exemple à Saint-Léonard/Sur le Grand Pré, où la datation absolue donne une fourchette comprise entre 4800 et 4000 av. J.-C. alors que la typologie indique un faciès du Cortaillod tardif, daté sur le Plateau entre 3650 et 3400 av. J.-C. par la dendrochronologie. D'un autre point de vue, à une même époque, plusieurs faciès culturels ont coexisté.

Pour ce travail, le Néolithique suisse a été divisé en cinq périodes, en fonction des sites inclus dans l'étude. La première correspond à la tranche de temps qui s'étend environ de 5000 à 3900 av. J.-C. Elle regroupe les sites considérés comme néolithiques anciens et ceux du début du Néolithique moyen<sup>8</sup>. La deuxième, de 3900 à

3400 av. J.-C. environ, réunit toutes les stations contemporaines du faciès de Cortaillod, quelle que soit leur appartenance culturelle. La troisième période, de 3400 à 2900 av. J.-C., équivaut à la première partie du Néolithique récent et englobe les gisements d'affinités horgéniennes ou issues d'autres cultures contemporaines. La quatrième, de 2900 à 2400 av. J.-C., inclut les sites de la fin du Néolithique récent et ceux du Néolithique final; en effet, dans la région considérée, la succession (continue?) de ces niveaux semble montrer l'existence d'une évolution sur place du Lüscherz vers l'Auvernier-Cordé. Enfin, la cinquième période, de 2400 à 2200 av. J.-C., correspond au Campaniforme.

Pour l'ensemble du Néolithique, 52 sites ont été analysés. Plusieurs sont multistratifiés, ce qui permet d'aborder la question de l'évolution locale des cultures, tandis que d'autres, brièvement occupés, mettent en lumière les différences régionales.

<sup>8</sup> Suivant le cadre chronologique adopté de part et d'autre de la Sarine, la phase la plus ancienne du Néolithique suisse est considérée comme Néolithique ancien ou Néolithique moyen.

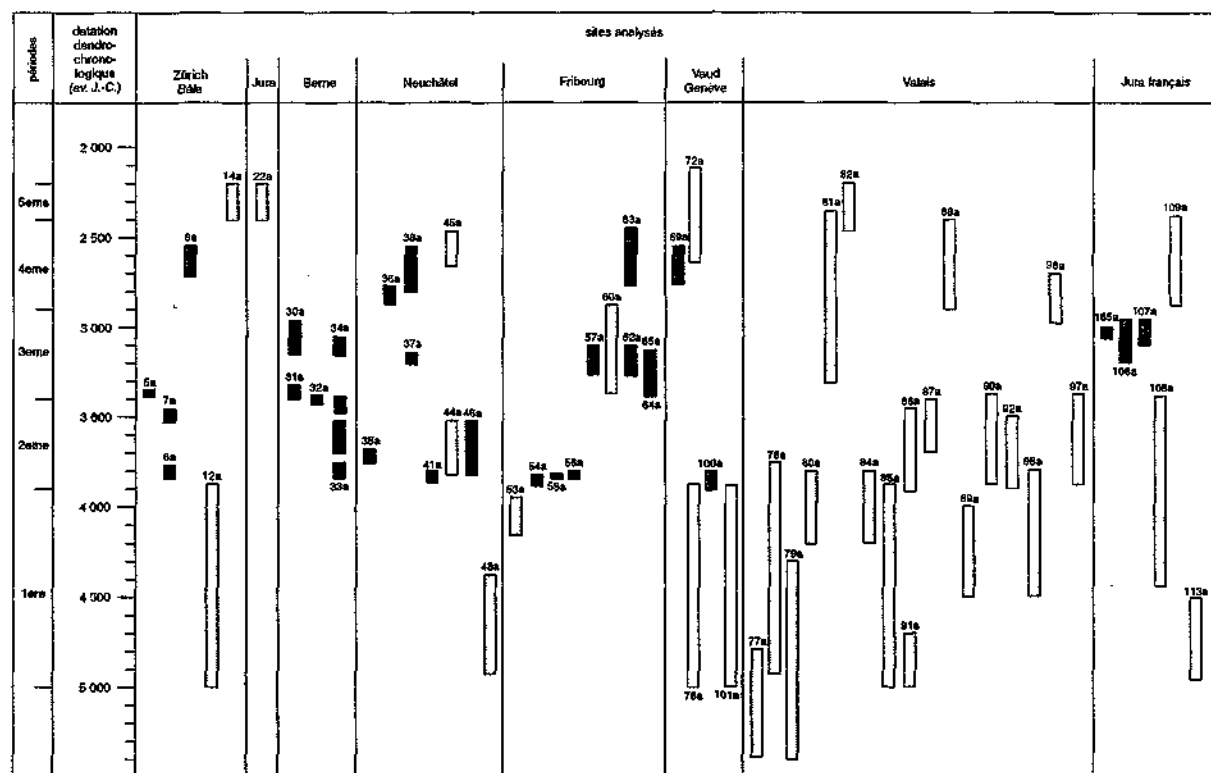
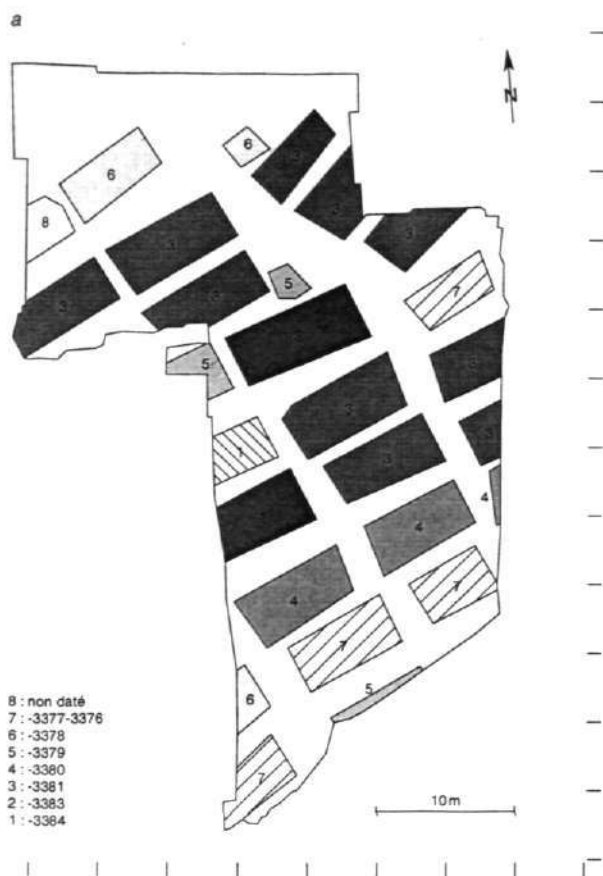


Fig. 76. Représentativité chronologique des sites analysés au Néolithique.



b

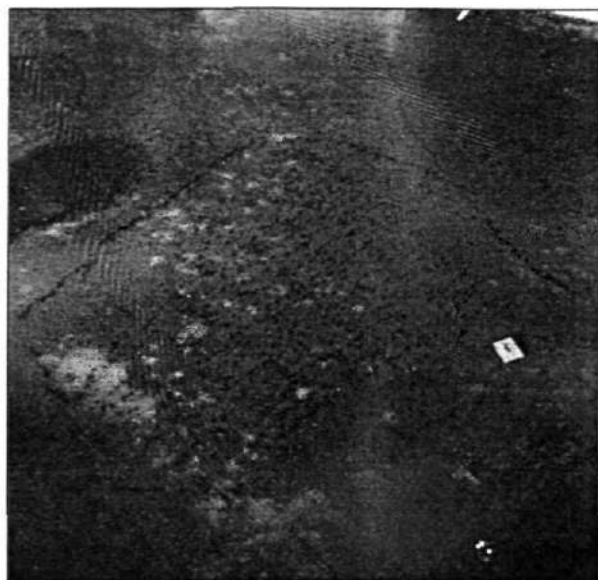


Fig. 77. a) Exemple de sériation fine de l'occupation d'un village néolithique grâce à la datation dendrochronologique: reconstitution des phases de construction d'Arbon/Bleiche d'après U. LEUZINGER et A. de CAPITANI 1998 ; b) photo aérienne du village de Cortaillod/Est sous l'eau: le plan du village est lisible directement.

## Les périodes plus récentes

À la fin du Néolithique, le silex est remplacé par le bronze, puis par le fer. Cependant, l'emploi du silex perdure, essentiellement sous la forme d'éclats retouchés, au moins jusqu'à La Tène (par exemple, sites du Plateau de Bevaix, de Marin/Les Bourguignonnes, d'Alle/Les Aiges). Ce matériel est rarement mentionné dans les études de sites de ces périodes, car il est plutôt anecdotique par rapport à l'ensemble des inventaires.

Un type particulier d'outil, le briquet, est signalé jusqu'à l'invention de l'allumette: «*Le silex igniarius* ou *Feuerstein/Kiesel Feuerstein*, que nous utilisons dans toutes les cuisines, provient du Lägerberg»<sup>9</sup> (SCHEUCHZER 1718, t. 3, p. 127). Il est utilisé par percussion contre un nodule de pyrite, de marcassite ou un morceau de fer plat, ce qui lui confère des bords moussus particuliers. On en retrouve sporadiquement en contexte archéologique. À partir de l'invention du fusil,

le silex est à nouveau recherché pour la fabrication industrielle des pierres à fusil (DOLOMIEU 1796 ; EMY 1978 ; SLOTTA 1980).

Enfin, dans certains pays (Espagne, Hongrie, Turquie), le silex a été employé pour tailler des éléments de hermes (WEINER 1980). En outre, les variétés caverneuses (*meulière*) ont servi à confectionner des meules de moulins jusqu'en 1915 (PILLONEL 2000, p. 164).

Cependant, ces périodes n'appartenant plus à la préhistoire, l'utilisation du silex après le Néolithique ne sera pas abordée dans la suite de ce travail. Elle fera probablement l'objet d'un travail ultérieur.

Au Moyen Âge, certaines variétés très colorées sont incrustées dans les calices et les tables (SCHÜSSLER 1999, p. 75-79).

<sup>9</sup> *Der Silex igniarius, oder Feuerstein/Kiesel Feuerstein, dessen wir uns in allen Küchen bedienen, wird gefunden auf dem Lägerberg.*

## Le Paléolithique inférieur et moyen, aperçu qualitatif

Depuis peu, les traces du Paléolithique inférieur et moyen semblent se multiplier dans le Jura (SEDLMEIER 1999). Les sites les plus récemment découverts n'ont cependant pas pu être intégrés à cette étude. L'échantillon présenté ici devra donc être complété par la suite. Ce passage, comme les trois suivants, traite essentiellement de l'occurrence des diverses matières premières dans les sites. Les faits exposés seront nuancés par une analyse quantitative. Celle-ci ne porte pas sur tous les corpus, car il peut arriver que les données chiffrées manquent pour certains.

## Paléolithique inférieur

La datation du biface de Pratteln est délicate (fig. 78). On lui a attribué l'âge de la terrasse du Rhin dans laquelle il a été retrouvé, soit environ 240 000 ans (D'AUJOURD'HUI 1977). Cependant, son état de surface laisse à penser qu'il était en position secondaire dans ces graviers, et qu'il n'a pas été recueilli à l'emplacement de sa perte (ou de son abandon). Des datations plus récentes le placeraient avant 420 000 BP (LE TENSORER et NIFFELER 1993, p. 123). Dans une première analyse macroscopique, il a été déterminé comme étant d'origine extérieure au Jura (D'AUJOURD'HUI 1977). Son étude sous

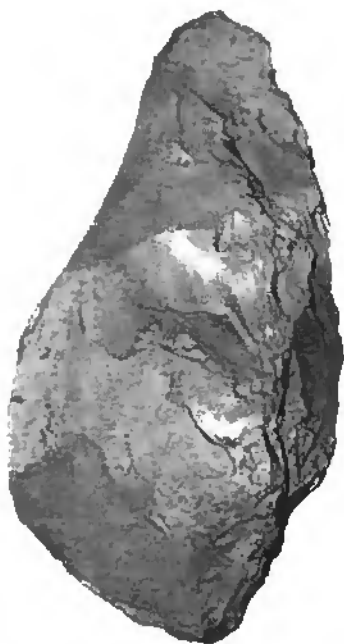


Fig. 78. Biface de Pratteln. Echelle: 1/2.

le microscope montre cependant qu'il a été confectionné dans un matériau kimméridgien remanié au cours de l'Éocène, dont l'affleurement le plus proche est Lausen/Chohlholz (SEDLMEIER 1998). D'autres bifaces ont été recensés dans cette région, mais ils sont presque tous débités sur des galets de quartzite ramassés dans les alluvions et les moraines où ils ont été abandonnés après usage (SEDLMEIER 1999).

Sur le versant ouest du Jura, l'aven de Vergranne a surtout fonctionné comme piège naturel. Il a livré des restes d'*Homo erectus* qui témoignent d'une présence humaine dans cette région, mais aucune industrie. Les associations de faunes récoltées dans le même contexte sont corrélables avec la fin du complexe mindélien, entre 500 000 et 420 000 BP environ (CAMPY 1983).

## Paléolithique moyen

Pour le Paléolithique moyen, huit sites ont fait l'objet d'une analyse (fig. 79). Le site de Rochefort/Cotencher, dont la collection se trouve au Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, est recensé de longue date (fig. 80: DUBOIS et STEHLIN 1933).

Bien que la grotte de Cotencher ait été fouillée anciennement, le travail scientifique y a été remarquable, et l'étude de la faune en a fait un site de référence. Dans la couche supérieure, les matériaux locaux et sublocaux sont largement représentés (ils avaient d'ailleurs été identifiés par A. Dubois lors de la fouille, comme en témoigne son cahier d'inventaire); il s'agit de

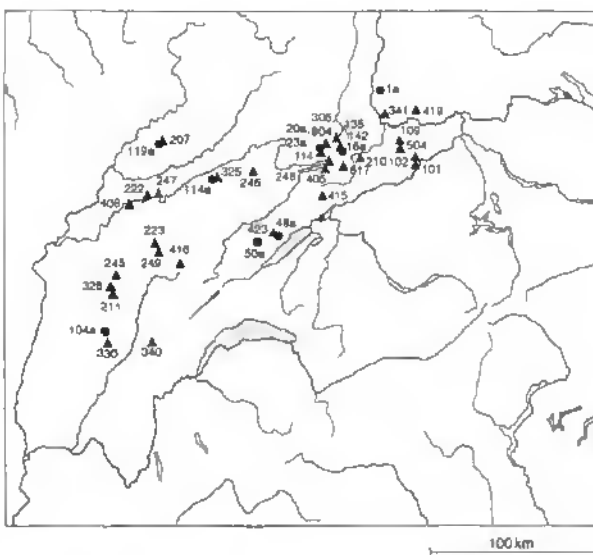


Fig. 79. Emplacement des sites (●) et gîtes (▲) analysés pour le Paléolithique moyen.





Fig. 80. Entrée de la grotte de Cotencher.

quartzites, que l'on peut récolter dans le lit de l'Areuse en contrebas du site, et de silex du Crétacé inférieur, dont une variété affleure environ 200 m au-dessus de la grotte. Mais quelques pièces ont été débitées dans des matériaux exogènes et attestent de déplacements à travers le Jura (fig. 81). Ainsi, un artefact provient de Bendorf/Kohlberg, à 65 km au nord; un autre est originaire de Charbonny, à 60 km à l'ouest.

Très patinée, l'industrie lithique de la grotte des Plaints, à Couvet, est beaucoup plus réduite (JÉQUIER 1975, p. 101). Elle confirme cependant que le Val-de-Travers constituait une voie de passage vers la haute chaîne durant l'époque moustérienne.

Le site de Pleigne/Löwenburg Neumühlefeld III se trouve au nord du Jura, sur un affleurement de silex kimméridgien. L'industrie qu'il recelait est conservée dans la collection privée de son inventeur (JAGHER 1987). Les matériaux locaux y prédominent également, mais quelques pièces en matériaux exogènes mettent aussi en évidence des contacts avec la haute chaîne.

À Gempen, quelques artefacts moustériens ont été récemment identifiés (SEDLMEIER 1999). Ils sont en quartzite, probablement récoltés dans les alluvions du Rhin.

Alle/Pré-Monsieur et Alle/Noir-Bois sont deux sites récemment découverts dans les environs de Porrentruy (MASSEREY et OTHENIN-GIRARD 1992; STAHL GRETSCH et DETREY 1999). Ces stations voisines, qui se trouvent à proximité d'un affleurement de silex kimméridgien assez étendu, ont livré un abondant matériel lithique (conservé à l'Office du patrimoine historique du canton du Jura à Porrentruy). Quelques pièces de cette industrie ont été élaborées sur des matériaux exogènes, dont certains sont attestés dans l'industrie de Cotencher, par exemple les matériaux de Bendorf et de Cortébert (types 135 et 415).

Du côté français du Jura, le site de référence de Gigny/La Baume a fait l'objet d'une étude pluridisciplinaire assez récente (CAMPY, CHALINE et VUILLEMEY 1989). Il n'existe pas de gîte de silex à proximité immédiate. On note toutefois de nombreuses variétés de matériaux d'origines relativement proches: de la région de Lains (type 330) au sud, de celle de Lons-le-Saunier (types 223, 245, 249, 328) au nord. Quelques matériaux de provenances

| type de silex | provenance (gîtes)             | Pleigne/Löwenburg | Alle/Pré-Monsieur | Alle/Noir-Bois | Rochefort/Cotencher | Couvet/Les Plaints | Gigny/La Baume | Glamondans | région d'Etelles |
|---------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------------|--------------------|----------------|------------|------------------|
| 419           | Dossenbach/Frickstalten        |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 341           | Lörrach/Tüllinger Berg         |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 135           | Bendorf/Kohlberg               |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 138           | Inconnu                        |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 142           | Pleigne/Löwenburg              |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 114           | Alle/Pré-au-Prince, Les Aigas  |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 616           | Charmoille                     |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 804           | Charmoille                     |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 617           | Bassecourt/Bois de Raube       |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 806           | Bassecourt/Bois de Raube       |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 305           | Bois de Raube; Doubs; Rhin     |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 109           | Lausen/Chohlholz               |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 504           | Lampenberg/Stälzler            |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 210           | Breitenbach/Rotacher           |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 405           | Saint-Ursanne/Drie Pirretaille |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 248           | Montmelon/Mont Russelin        |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 102           | Olten/Chalchofen               |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 415           | Cortébert/Pierrefeu            |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 423           | Brot-Dessous                   |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 340           | Avignon-lès-Saint-Claude       |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnet      |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 211           | Césancey                       |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 328           | Messia                         |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 245           | Névy-sur-Seille                |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 122           | Névy-sur-Seille                |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 249           | Mesnay/La Roche Maudru         |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 223           | Ivory/Creux Coulon             |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 416           | Charbonny                      |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 408           | Audelange                      |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 222           | Rans                           |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 247           | Saint-Vit/Bois d'Ambre         |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 325           | Glamondans                     |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 246           | Sancey le Long/Esses           |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 207           | Mont-les-Etelles               |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |
| 231           | Inconnu                        |                   |                   |                |                     |                    |                |            |                  |

présence   
absence 

Fig. 81. Variétés de silex présentes dans les sites moustériens.

plus lointaines sont pourtant présents. Les matériaux du nord et de l'est du Jura n'ont pas été employés à Gigny/La Baume. Mais quelques variétés de l'intérieur du Jura (silex de Mesnay, type 249, et de Glamondans, type 325), qui se retrouvent dans les autres sites, permettent d'envisager des contacts sporadiques. Cependant, il faut attendre qu'une analyse plus poussée des matières premières soit effectuée, niveau par niveau, puis affiner les relations chronologiques entre les divers sites avant de pousser plus avant l'interprétation de ces constatations.

Quelques outils moustériens isolés ont été récoltés dans les environs de Glamondans. Ils sont réalisés dans un matériau (type 325) qui affleure à proximité, à cheval sur les communes de Glamondans et de Dammartin-les-Templiers (récemment, un atelier de taille du Moustérien a été découvert sur ce gîte; DOUSSON 1995). Aucun matériau exogène n'y a été repéré (J. L. Dousson, com. pers.).

Plus à l'ouest, la région d'Etelles a livré des industries du Paléolithique moyen (*Service régional de l'archéologie de Franche-Comté* 1991; SÉARA 1996). Une petite série de bifaces moustériens a été confectionnée dans des



matériaux locaux (silex lacustre de Mont-les-Étrelles, type 207, et silex de Frettes). Jusqu'à présent, aucun matériau provenant du Jura *stricto sensu* n'y a été identifié.

L'analyse des matières premières dans les sites du Paléolithique moyen révèle que, dès cette époque, des distances d'une centaine de kilomètres étaient parcourues à travers le Jura (fig. 82). Cependant, les sites moustériens renferment surtout des matériaux locaux et de proximité. Dans le nord du Jura, on trouve divers types de silex qui n'ont pas été emportés vers le sud du massif, et réciproquement. En fait, chaque fois que l'on constate qu'un matériau a été transporté sur une certaine distance, son aspect macroscopique diffère de celui de toutes les variétés locales. Un facteur esthétique, ou l'attrait de la différence, pourrait donc être à l'origine de cette sélection. Les premières analyses typologiques ne semblent pas avoir décelé de différences notables dans la facture des outils, qu'ils aient été débités sur des silex locaux ou exogènes. Aussi est-il probable qu'à cette époque, ce sont des blocs de matière qui étaient transportés. Il faudra cependant attendre l'intégration des faits exposés dans ce travail aux études typo-technologiques pour affirmer que ce mode de transport a été préféré.

Le Jura ne constituait pas un obstacle insurmontable, et pouvait être traversé. Une seule voie de pénétration nette apparaît: depuis l'ouest, elle suit la vallée du Doubs jusqu'à l'emplacement actuel de Pontarlier, puis emprunte le Val-de-Travers pour franchir la dernière chaîne du Jura. Il ne semble pas y avoir eu de relations entre la région d'Étrelles et le Jura, puisqu'aucune pièce en silex d'Étrelles n'a été retrouvée dans les inventaires jurassiens.

Le fait que les matières d'origine lointaine se trouvent systématiquement en très faibles quantités dans chaque site laisse à penser que la recherche de ces matériaux particuliers n'était pas le but premier des déplacements.

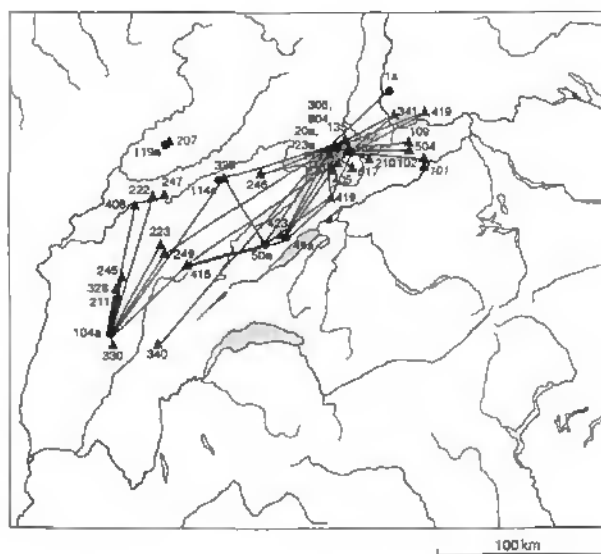


Fig. 82. Ressources siliceuses utilisées au Paléolithique moyen. La liaison entre gîte et site indique que la matière a été utilisée dans le site.

## Comparaisons bibliographiques

Bien que les ouvrages et articles sur le Moustérien soient très abondants, les comparaisons sont très succinctes, car l'analyse des matières premières dans les industries siliceuses est encore rarement publiée. Seules les études qui font mention de l'origine des matériaux, ou au moins de leurs variétés, sont citées ici (fig. 83).

Dans les Alpes suisses, les matières premières de trois sites moustériens ont fait l'objet de mentions dans la littérature. À Appenzell/Wildkirchli (Chronologie 1986; SCHMID 1977), les quartzites locaux dominent à côté de quelques silex dont la provenance n'est pas précisée (l'examen macroscopique de ces pièces suggère qu'ils sont d'origine nord-alpine). ANDRIST et al. (1964) indiquent pour Oberwil/Schauenloch trois quartzites et un *Jurajaspis*, c'est-à-dire le silex du Malm qui provient du nord du Jura. Le Wildenmannsloch se caractérise par une petite série homogène en quartzite à grain fin (*Ölquarzit*), que l'on peut récolter dans des moraines risiennes à 9 km du site (JÉQUIER 1975, p. 98).

Dans l'est de la France, les analyses sont plus abondantes. Le site alsacien de Muizig (SAINTY et al. 1993), montre une majorité de pièces confectionnées dans divers matériaux métamorphiques provenant d'une faible distance. Quelques silex de la partie septentrionale de l'Alsace sont aussi présents (Th. Rebman, com. pers.), alors que les variétés du nord du Jura font totalement défaut (obs. pers.). Dans le site de Gondanans-les-Moulins, les Moustériens ont utilisé différentes variétés de *chailles* locales, deux variétés de quartzite à grain grossier et une variété de silex « à patine blanchâtre et cacholonnée »<sup>10</sup> (JÉQUIER 1975, p. 103). Plus au sud, le même auteur indique l'emploi de divers silex du Vercors à Prélétang. Seul un éclat en roche verte aurait une origine extérieure au massif (*ibid.*, p. 95).

Dans le midi de la France, la grotte de l'Hortus (BARD 1972) présente plusieurs variétés de silex, provenant de 3 à 6 km; le silex le plus proche (Éocène) demeure toutefois le plus fréquent. Dans la grotte des Cèdres, l'industrie illustre un approvisionnement plus large (jusqu'à 40 km), mais le matériau local reste le plus abondant (DEFLEUR et CREGUT-BONNOURE 1995).

Dans le Massif central, les matériaux locaux, souvent de mauvaise qualité, sont dominants (TORTI 1980; MASSON 1981); on observe cependant quelques silex de meilleure qualité, provenant de 20 à 40 kilomètres.

Le bassin d'Aquitaine a fourni nombreux sites moustériens. Dans la grotte de Chez Pourré (DEMARS 1982), où il n'y a pas de silex local, les Moustériens ont utilisé des galets de quartz trouvés dans les alluvions à proximité de leur abri, alors que du silex de bonne qualité existe à 20 ou 30 km. En Haut-Agenais (MORALA et TURQ 1990), des différences culturelles apparaissent. Les Moustériens de tradition acheuléenne s'approvisionnent indifféremment dans tous les gîtes environnants, alors que les autres groupes sélectionnent quelques gîtes particuliers, ce qui implique un test systématique sur l'affleurement. Entre

<sup>10</sup> Rendue très poreuse par dissolution partielle de la silice.

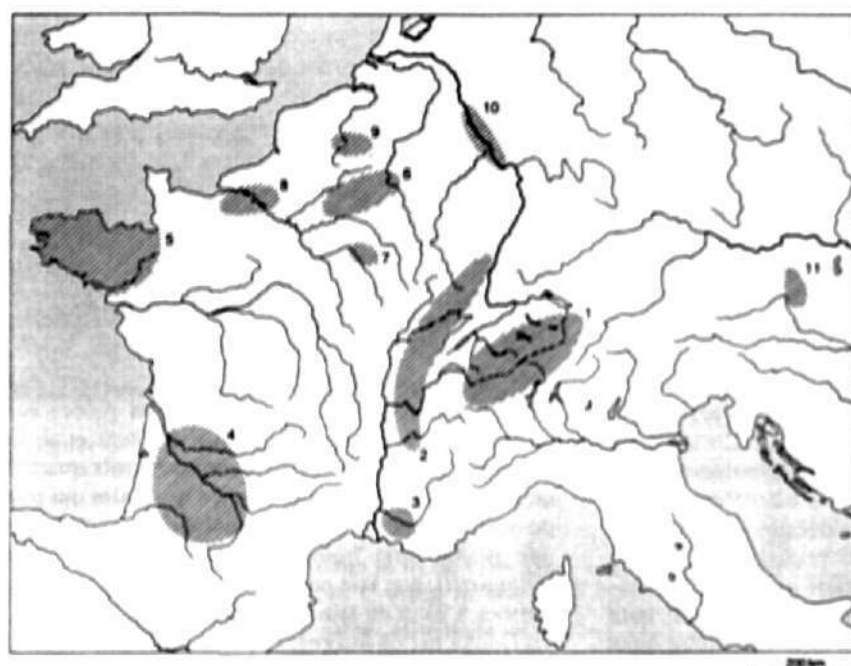


Fig. 83. Emplacement des régions de comparaison pour le Moustérien.

la Dordogne et le Lot, on observe aussi des comportements différenciés (TURQ 1990). Les faciès type *Quina* et à *choppers* couvrent des territoires d'approvisionnement plus réduits (5 à 10 km) que les faciès typiques et de tradition acheuléenne (15 à 20 km). Néanmoins, dans tous les cas, 90 % au moins des matériaux proviennent d'une distance inférieure à 5 km. Dans les zones pauvres en silex, l'industrie est réalisée sur du quartz ou du quartzite.

En Bretagne, les sites moustériens se trouvent essentiellement sur la côte, où les plages fournissent des silex roulés tandis que l'arrière-pays offre de nombreux gisements de quartz, quartzites et dolérites (MONNIER 1982).

Dans le nord de la France (TUFFREAU et SOMME 1986), les stations moustériennes semblent inféodées aux abondants gîtes de matières premières de bonne qualité, qu'il s'agisse d'affleurements primaires ou d'alluvions. Il en va de même dans l'Aube (R. Tomasson, com. pers.), dans le Sénonais (DELOZE et al. 1994) et en Normandie (DELAGNES et ROPARS 1996). Dans ces régions, les silex sont de préférence récoltés en position secondaire à moins de 5 km des implantations humaines.

En Belgique, quelques sites moustériens ont été reconnus à proximité des principales sources de matières premières (CASPAR 1984), mais seuls les matériaux locaux dominants sont signalés. Il n'est pas possible de savoir si des silex exogènes y ont été repérés.

En Allemagne, une synthèse regroupe les principales données concernant la vallée du Rhin (BOSINSKI et al. 1995). Il en ressort que les Moustériens ont systématiquement exploité en priorité les matériaux les plus proches, qu'il s'agisse de silex ou de quartzites. Lorsque aucun de ces deux groupes de roches n'affleure à proximité, ils ont employé d'autres roches (*roches vertes*, *volcanites*). Il faut noter l'existence d'un site moustérien sur

l'affleurement de Schliengen-Liel (UNSER 1977), où il ne semble pas y avoir eu emploi de matériaux exogènes. À Murg (PASDA 1994b), les matières sont aussi locales : elles ont été récoltées en partie dans les alluvions du Rhin. Cependant, une autre part tout aussi importante des silex a été extraite du Muschelkalk qui affleure à 2 km. Le matériau le plus lointain vient de 7 km au maximum.

En Autriche, J. P. JÉQUIER (1975, p. 103) cite trois stations moustériennes. À Frohleben/Repolust, les trois quarts de l'industrie proviennent de galets de quartzite que l'on trouve à quelques centaines de mètres de là, dans une rivière. Une seule variété de silex semble attestée, d'origine supposée locale. Dans la Grosse Badlhöhle (Peggau), située sur la berge opposée de la rivière, seuls des quartzites ont été exploités. La Salzhofenhöhle (Grundsee) présente une maigre série de pièces locales (*chaille*, *cornéenne*, *jaspé à radiolaires*).

Dans l'est de l'Europe, les études précises de provenance des matériaux sont quasi inexistantes pour cette période. En Hongrie, la station de Subalyuk témoigne d'une exploitation intense du matériau local (DOBOSI 1986). Les matériaux exogènes, provenant de 10 km au nord et à l'ouest et de 20 km à l'est, représentent cependant 11 % du corpus. À Gabo, dans le sud-ouest de la Crimée, l'essentiel de l'industrie est taillé dans un silex de qualité très inégale, qui affleure à 2 km du site (STEPANCHUK 1996) ; la présence de matières exogènes est signalée, mais leur origine pas précisée. Entre le bassin de la Vistule et la Slovaquie, le franchissement des Carpathes est attesté par le transport de matériaux du nord au sud (*silex de Swieciechów*) et du sud au nord (*radiolarites*). Dans les Carpathes elles-mêmes, on retrouve surtout des outils isolés (KOZŁOWSKI 1994). Ce massif ne constituait donc pas un obstacle pour les Moustériens de ces régions.

## Conclusion

La recherche de matières premières de bonne qualité ne semble pas avoir été la préoccupation principale des Moustériens. En effet, dans tous les sites, la plus grande partie de l'industrie lithique est confectionnée dans les matériaux locaux, quelles que soient leurs qualités de débitage et leur résistance à l'usure. On peut s'en étonner car, du point de vue actuel, les outils de pierre paraissent très importants pour cette époque reculée. On s'attendrait donc à observer une tendance à se procurer des matières de la meilleure qualité possible. Il est probable que le rôle joué par les outils de pierre était minime dans la vie courante moustérienne. Cela peut vouloir dire que la majorité des outils était fabriquée dans d'autres matériaux (par exemple, le bois; OTTE 1996), ou que le recours à des outils n'était qu'occasionnel.

Dans la plupart des sites moustériens, quelques matériaux de provenance non locale (au sens strict, c'est-à-dire venant de plus de 5 km) sont observés. Qu'ils aient été rapportés de façon opportuniste ou intentionnelle, ils permettent d'évaluer les territoires fréquentés. Ces étendues sont relativement importantes, et dépassent fréquemment 100 km, surtout dans les plaines de l'est de l'Europe. Cette tendance a déjà été signalée pour les stations situées dans les grands bassins sédimentaires (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997). Le fait que les mêmes distances de circulation soient observées à travers le massif du Jura montre que la topographie ne semble pas être une cause limitante. En revanche, l'assertion selon laquelle seuls les outils élaborés sont transportés sur plus de 20 km ne se vérifie pas dans la zone analysée ici. En effet, certaines pièces en matériaux exogènes sont des éclats retouchés (STAHL, GRETSCH et DETREY 1999).

Il est difficile de savoir pourquoi certains gîtes étaient exploités, alors que d'autres ne l'étaient pas. Il est clair que cela doit être lié au moins en partie à leur accessibilité. En effet, l'abondance des affleurements actuels n'était peut-être pas le même à l'époque moustérienne que maintenant, et vice versa (alluvions récentes et moraines de la fin du Würm dans le premier cas, affleurement d'Alle dans le second). Mais un problème méthodologique peut aussi être à l'origine de ce choix apparent. Dans la plupart des analyses de sites, on part du corpus archéologique et on recherche sélectivement les affleurements les plus proches correspondant aux matériaux identifiés dans la série. Si d'autres variétés de roches utilisables existent entre le site et les gîtes exploités, on risque donc de ne pas les repérer. Dans le Jura, où la prospection des affleurements n'a pas été orientée par les analyses archéologiques, on peut affirmer qu'il y a eu une sélection effective. En effet, toutes les variétés situées sur les parcours entre gîtes et sites n'ont pas été exploitées.

Certaines roches n'ont sans doute pas les spécificités techniques ou les dimensions recherchées par les Moustériens (TAVOSO 1984). Mais d'autres critères peuvent entrer en ligne de compte, que seule l'analyse archéologique complète des sites révélera.

## Le Paléolithique supérieur, aperçu qualitatif

Dans le Jura, aucun site du Paléolithique supérieur ancien n'a été repéré jusqu'à présent. L'occupation du pourtour du massif et du Plateau suisse débute vers 13500 BP (LEESCH 1997). Au cœur même des montagnes, aucune station de cette période n'a été identifiée. Il est probable que cette lacune est réelle et ne reflète pas l'état de la prospection archéologique. En effet, la dernière phase de la glaciation de Würm a provoqué la formation d'un glacier qui a perduré jusque vers 15000 BP sur le massif du Jura (AUBERT 1975). Il a ensuite fallu que la végétation se développe pour que les animaux, puis l'homme, puissent s'y aventurer. Les gisements existants qui ont livré une industrie lithique ne peuvent donc être rattachés qu'au grand courant magdalénien.

Comme le précédent, ce chapitre traite essentiellement de la présence des matériaux dans les stations analysées (fig. 84). Les contingences matérielles (temps et moyens) ont limité la possibilité d'étudier l'intégralité de tous les corpus magdaléniens du Jura. Pour certains, seul un aperçu non chiffré sur un nombre restreint de pièces a pu être effectué. Les conclusions énoncées ici seront nuancées et complétées par la prise en considération des données quantitatives disponibles.

### Les sites analysés

À l'extrémité nord du Plateau, près du Bodensee, se trouvent l'abri sous bloc de Schaffhausen/Schweizersbild et la grotte de Thayngen/Kesslerloch. Des affleurements

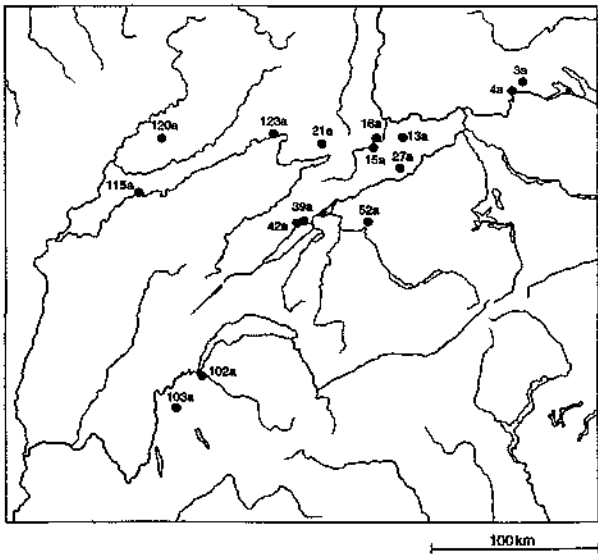


Fig. 84. Localisation des sites du Magdalénien analysés.

de silex kimméridgiens remaniés dans l'Éocène existent à faible distance. Issues de fouilles anciennes, ces collections se trouvent aujourd'hui dispersées. Seule la petite série conservée au Musée d'art et d'histoire de Genève a été déterminée. Elle n'est pas forcément représentative de l'ensemble de ces sites et sera traitée uniquement du point de vue qualitatif.

Dans le nord du Jura, des occupations sont attestées à Alle/Noir-Bois et à Lausen/Verblendsteinfabrik en plein air, et en grottes dans la vallée de la Birse. Dans cette vallée, seuls Nenzlingen/Brügglihöhle et Brislach/Kohlerhöhle ont fait l'objet d'un échantillonnage aléatoire pour l'analyse des matériaux. Les deux premières avoisinent des gîtes à silex. À part Alle/Noir-Bois, fouillé récemment et en cours d'étude à l'Office du patrimoine historique du Jura à Porrentruy, il s'agit d'anciennes collections plus ou moins dispersées. Une partie des industries de la vallée de la Birse est conservée à l'Institut de pré- et protohistoire de l'Université de Bâle, l'essentiel de celle de Lausen se trouve au Service cantonal d'archéologie du canton de Bâle-Campagne à Liestal.

La grotte d'Oensingen/Rislißberghöhle (collection du Musée d'Olten) se situe à la limite entre le Jura et le Plateau. Le gîte de silex le plus proche est celui d'Oberbuchsiten-Egerkingen.

Sur le Plateau, Moosseedorf/Moosbühl (collection dispersée entre Bâle, Berne et Fribourg), Hauterive/Champréveyres (secteurs 1 et 2) et Neuchâtel/Monruz, en cours d'étude au Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel, sont des sites de plein air. Les deux derniers se trouvent tout près d'un affleurement de silex hauterivien.

À l'extrémité sud du Jura, la station de Bossey/Abris de Veyrier se compose d'un ensemble d'abris sous blocs, alors que Musièges/Les Douattes est un abri-sous-roche installé à proximité d'un gîte de silex remanié dans la molasse burdigalienne. Les deux sont des fouilles anciennes, dont certains lots sont conservés au Département d'anthropologie et d'archéologie de l'université de Genève. Les abris de Veyrier ont livré des restes humains, mais ils semblent plus récents que l'industrie.

À l'ouest, bien que de nombreux sites de cette période aient été recensés, deux seulement ont pu être analysés. L'un est l'abri-sous-roche de Ranchot/Abri des Cabônes, l'autre la station de plein air de Mont-les-Etrelles/La Grande Mange, implantée sur un affleurement de silex oligocène. Ces séries, en cours d'étude, sont placées sous la responsabilité du Service régional de l'archéologie de Franche-Comté à Besançon.

Un sondage dans la grotte nord du site de Bavans/Sous la Roche a fourni trois pièces magdaléniennes.

### Le site d'Hauterive/Champréveyres (secteur 1)

Ce site a fait l'objet d'une étude plus approfondie que les autres stations considérées comme contemporaines (fig. 85; LEESCH 1997). Il est caractérisé par une grande variété de matières premières. Quelques-unes lui sont spécifiques, certaines ont aussi été identifiées dans les autres campements magdaléniens.



Fig. 85. Vue du site d'Hauterive/Champréveyres en cours d'assèchement (1982), et emplacement du site magdalénien, secteur 1.

Le silex local est de mauvaise qualité, souvent fissuré, et a tendance à se casser en parallélépipèdes. Cela limite son utilisation et en fait une roche peu rentable, produisant beaucoup de déchets et de gros cassons. Ce faible rendement est encore accentué par l'épaisseur des zones corticales et l'abondance des chancres calcaires. D'après l'état du cortex, les blocs ont été ramassés en position primaire dans les gîtes localisés en arrière du site, mais aussi en position secondaire dans les moraines à proximité immédiate. Dans les mêmes formations quaternaires, quelques matériaux d'origine primaire préalpine ont été recueillis (types 108, 305). On ne peut pas préciser leur lieu exact de prélèvement, car ils apparaissent sur une bonne partie du Plateau suisse. Il est envisageable que le type 303, dont le gîte primaire est localisé sur le Chasseral, ait aussi existé dans les moraines du pied de cette montagne et qu'il y ait été récolté en position secondaire. Regroupées, ces variétés constituent environ la moitié de l'effectif siliceux d'Hauterive/Champvèyres.

Parmi les 19 matières exogènes recensées, onze origines ont été identifiées (fig. 86). Le silex de la région d'Olten vient de 80 km au nord. Les petits rognons de la variété 102 (Olten/Chalchhofen) permettent une bonne exploitation des nucléus, malgré leurs contours irréguliers qui peuvent demander une mise en forme plus poussée. L'état du cortex montre que les nodules ont été collectés en position primaire ou subprimaire. Ils ont été préférés aux gros rognons à cœur calcaire de la variété 101. Deux autres matériaux de la même région offrent des qualités comparables, mais avec des nodules plus gros: le type 109 vient de Lausen, à 80 km, le type 504 de Lampenberg/Stälzler, à 75 km d'Hauterive/Champvèyres. Ces quatre variétés représentent plus de 20 % de l'inventaire.

Localisés dans une zone de direction diamétralement opposée, les gîtes de deux matériaux (types 201 et 226) se trouvent aux environs de Bellegarde-Seyssel, à 120 km au sud-ouest. Eux aussi constituent près de 20 % des pièces. Une partie a été collectée en position secondaire dans la molasse burdigalienne, entre Bellegarde et Seyssel. D'autres nodules, au cortex plus frais, ont pu être récoltés en place dans la roche-mère ou, plus probablement, en pied de pente, dans l'affleurement de Chézery-la-Rivière. Les silex remaniés des alluvions sont mieux silicifiés, car leur déplacement a été accompagné d'une nouvelle phase de silicification. Il a en outre provoqué l'élimination des parties les plus irrégulières des rognons.

Les gîtes spécifiques dont sont issues plusieurs matières n'ont pu être localisés; mais il est possible, en fonction de leur faciès, de préciser lesquelles d'entre elles viennent du sud et lesquelles sont originaires du nord. Elles ne correspondent cependant pas aux affleurements répertoriés à ce jour dans le Jura, ce qui pourrait être dû à la faible extension des gîtes et à la médiocre qualité de leurs silicifications. Peut-être aussi certains d'entre eux, autrefois accessibles, sont-ils actuellement masqués par les colluvions.

Au sein des matériaux qui viennent vraisemblablement du nord, le type 301 semble présenter une bonne aptitude à la taille: il n'est pas affecté par des failles tectoniques, et ne comporte ni veines ni géodes qui pourraient entraver le débitage. Il a été collecté en position secondaire. La matière 503, qui paraît de bonne qualité, a été collectée en position subprimaire ou secondaire (faible remaniement).

Parmi les matériaux d'origine méridionale (par rapport à Champvèyres), le type 501 semble de bonne qualité, mais les surfaces débitées sont parfois rendues

| matière<br>première | provenance                            | distance à vol<br>d'oiseau (km) | direction | nombre | fréquence | poids<br>(kg) | fréquence/<br>poids |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------|--------|-----------|---------------|---------------------|
| 101                 | Olten-Aarau                           | 80-110                          | ENE       | 762    | 13,01     | 1,02          | 6,2                 |
| 102                 | Olten/Chalchhofen                     | 80                              | ENE       | 223    | 3,81      | 0,31          | 1,88                |
| 105                 | ?                                     | ?                               | ?         | 157    | 2,68      | 0,11          | 0,67                |
| 106                 | Albeuve et moraines du Plateau suisse | 0-50                            | ESE       | 21     | 0,36      | 0,01          | 0,06                |
| 109                 | Lausen/Chohlholz                      | 80                              | NNE       | 102    | 1,74      | 0,22          | 1,34                |
| 201                 | Bellegarde-Seyssel-Chézery            | 100-130                         | WSW       | 1105   | 18,86     | 1,40          | 8,51                |
| 203                 | ?                                     | >20                             | S         | 4      | 0,07      | <0,01         | <0,06               |
| 204                 | ?                                     | >20                             | S         | 1      | 0,02      | <0,01         | <0,06               |
| 226                 | Seyssel                               | 120-130                         | WSW       | 21     | 0,36      | 0,04          | 0,24                |
| 301                 | ?                                     | >30                             | NE        | 200    | 3,41      | 0,28          | 1,7                 |
| 303                 | Chasseral et moraines du Plateau      | 0-15                            | NNE       | 1      | 0,02      | 0,02          | 0,12                |
| 304                 | ?                                     | ?                               | ?         | 148    | 2,53      | 0,08          | 0,49                |
| 305                 | moraines Plateau                      | 0-60                            | E         | 41     | 0,70      | 0,07          | 0,43                |
| 306                 | ?                                     | >20                             | S         | 15     | 0,25      | 0,02          | 0,12                |
| 401                 | Saint-Blaise, Hauterive               | 0,5                             | W         | 2270   | 38,75     | 12,40         | 75,38               |
| 407                 | Bugey                                 | 120-150                         | S         | 3      | 0,05      | <0,01         | <0,06               |
| 501                 | ?                                     | >20                             | S         | 167    | 2,85      | 0,15          | 0,91                |
| 503                 | ?                                     | >30                             | NW        | 32     | 0,55      | 0,04          | 0,24                |
| 504                 | Lampenberg/Stälzler                   | 85                              | NNE       | 10     | 0,17      | 0,03          | 0,18                |
| 0                   | indéterminables                       | -                               | -         | 575    | 9,81      | 0,24          | 1,46                |
| total               |                                       |                                 |           | 5858   | 100,00    | 16,45         | 100,00              |

Fig. 86. Provenance et abondance des principales matières premières utilisées à Hauterive/Champvèyres, secteur I (état 1999).

rugueuses par la présence d'oolithes. D'après l'état du cortex, elle fut ramassée en position primaire.

Pour deux matériaux, il est seulement possible d'exclure une provenance locale, et aucune origine ne peut être avancée dans l'état actuel des recherches. La qualité de la matière 105 semble excellente. La silicification de cette roche, qui n'est pas affectée par des failles, se révèle complète et régulière. Elle a été ramassée en position primaire ou subprimaire. La matière 304 paraît elle aussi de bonne qualité; elle a été collectée en position secondaire.

À défaut d'une localisation précise pour chacune, les diverses matières non locales peuvent être regroupées selon trois directions par rapport au site d'Hauterive/Champréveyres (fig. 87): matériaux du nord (types 101, 102, 109, 301, 503 et 504), du Plateau (types 108, 303, 305), du sud (types 201, 203, 204, 226, 306, 407, 501).

| groupe de provenance                | types           | nombre | % nombre | poids (kg) | % poids |
|-------------------------------------|-----------------|--------|----------|------------|---------|
| région d'Ollen                      | 101 102 109 504 | 1097   | 18.73    | 1,58       | 9.60    |
| origine septentrionale non précisée | 301 503         | 232    | 3.96     | 0.32       | 1.95    |
| Plateau suisse                      | 108 303 305     | 63     | 1.08     | 0.1        | 0.61    |
| origine locale                      | 401             | 2270   | 38.75    | 12.4       | 75.38   |
| origine méridionale non précisée    | 203 204 306 501 | 187    | 3.19     | 0.18       | 1.09    |
| région de Bellegarde et du Bugey    | 201 226 407     | 1129   | 19.27    | 1.44       | 8.75    |
| origine inconnue                    | 105 304         | 880    | 15.02    | 0.43       | 2.61    |
| total                               |                 | 5858   | 100.00   | 16.45      | 100.00  |

Fig. 87. Regroupement des matières par région de provenance (état 1999).

La carte des ressources exploitées montre que les gîtes recherchés se situent tous le long du pied du Jura (fig. 88). Les gîtes de l'intérieur et de l'ouest du massif n'ont pas été utilisés, bien que les derniers soient de bonne qualité (par exemple le silex de Mont-les-Etrelles). Le Jura ne semble donc pas avoir été franchi à l'époque magdalénienne. L'approvisionnement de Champréveyres en matières premières peut ainsi être schématisé par un diagramme orienté selon un axe nord-est/sud-ouest (fig. 89). Il est caractérisé par trois pics.

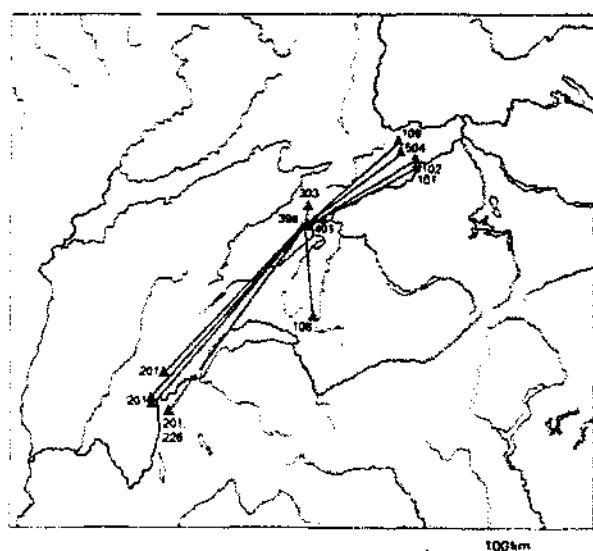


Fig. 88. Carte des provenances des matières premières à Hauterive/Champréveyres (secteur I).

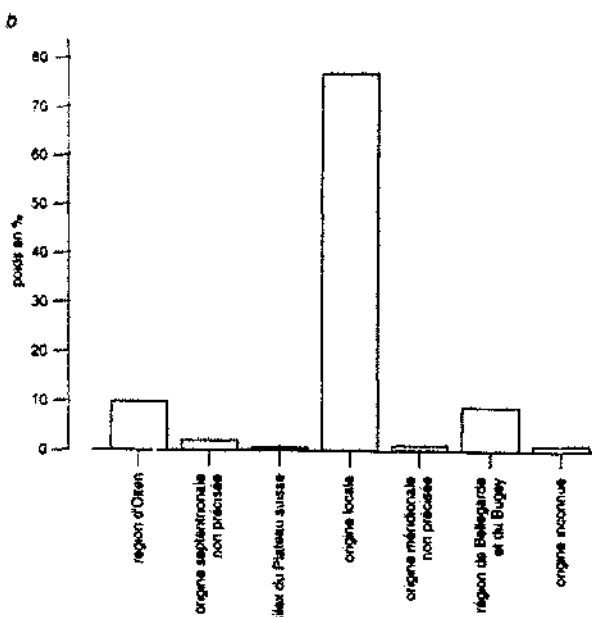
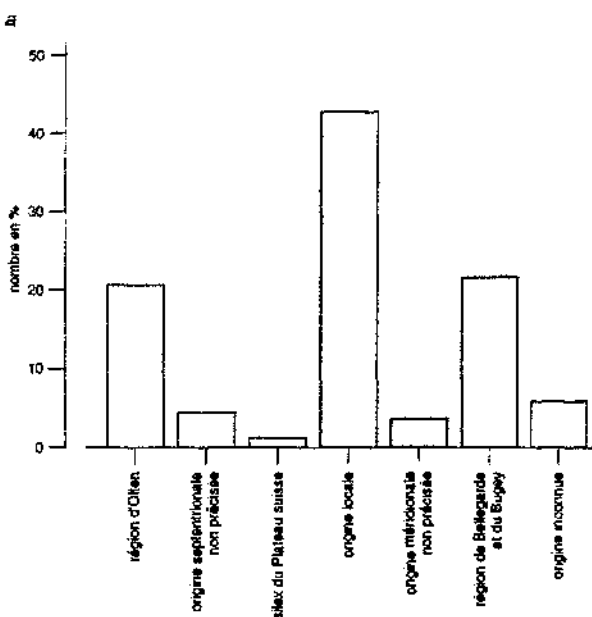


Fig. 89. Proportion des gîtes à silex utilisés, selon un axe nord-est/sud-ouest, en fonction: a) du nombre; b) du poids.



L'un signale le matériau local, les deux autres indiquent des matériaux exogènes de provenance régionale. À côté d'un abondant silex de qualité médiocre, représenté par tous les stades de débitage et provenant d'une faible distance, des matières de bon rendement viennent de régions relativement éloignées. Il s'agit d'artefacts à divers stades de débitage, et pas seulement d'outillage fini (CATTIN en prép.). Les matières 101 et 201, en particulier, ont été introduites sous forme de rognons partiellement préparés. Les matériaux exogènes ne correspondent donc pas uniquement à un *équipement de base* qui aurait été apporté sur le site, comme cela a été mis en évidence dans d'autres gisements (MAUGER 1985).

Dans l'état actuel des recherches, il est difficile d'interpréter l'association de ces silex de provenances opposées, car le mode d'acquisition des matières premières au Paléolithique supérieur n'est pas clairement établi. La cooccurrence de matériaux exogènes d'origines divergentes peut être le fait d'un seul groupe qui se déplaçait le long du Jura et assurait son propre approvisionnement dans les gîtes. Deux ou plusieurs groupes, l'un (les uns) venant du sud, l'autre (les autres) du nord, ont aussi pu séjourner à Champréveyres. Chacun aurait alors apporté des matières premières de bonne qualité venant des environs de son site d'origine, ainsi que quelques matériaux siliceux ramassés lors de son déplacement vers Champréveyres. Enfin, il est possible que les matières premières aient été transmises de proche en proche, par de petits groupes occupant chacun un territoire restreint. Dans ce dernier cas, la position géographique centrale de Champréveyres au pied du Jura expliquerait la présence en quantités équivalentes de matériaux provenant du sud et du nord, et leur association fréquente autour des foyers (LEESCH 1997). Complétée par l'étude quantitative des matériaux, l'analyse typo-technologique devrait permettre de préciser et de développer ces modèles de circulation (CATTIN, en prép.).

## Matières présentes dans les autres sites analysés

Quinze autres séries provenant de diverses fouilles anciennes ou récentes ont été examinées de façon succincte ou détaillée selon les cas (voir fig. 84). Les données qualitatives (présence/absence) non systématiques permettent de se faire une première idée de l'utilisation des diverses ressources dans le Jura. Elles seront à affiner par des données chiffrées lorsque l'ensemble des séries aura été déterminé.

Les habitants du Kesslerloch et du Schweizersbild ont surtout exploité les poches de silex de Lohn et les galets alluvionnaires proches (moins de 5 km). Mais dans le second site, une pièce en silex du Muschelkalk pourrait attester l'occupation des contreforts de la Forêt-Noire.

Dans le nord-ouest du Jura, des échantillons de trois grottes ont été analysés. À Nenzlingen/Brügglihöhle, les silex d'Olten-Aarau (matière 101) sont largement représentés. Une petite quantité provient plus précisément

d'Olten/Chalehofen (type 102), à une trentaine de kilomètres à l'est du site. Le type 501, qui provient au minimum de 80 km au sud, est également à signaler. Les types 419 (absent de Champréveyres) et 109, attesté par quelques pièces, existent dans la région en position secondaire. Leurs gîtes primaires se trouvent respectivement à 30 km au nord-est et à 15 km à l'est.

À Brislach/Köhlerhöhle, les types 101 (25 km au sud-est) et 109 (17 km à l'est) ont été largement employés, mais on remarque la présence du type 210, qui se trouve en position secondaire à Breitenbach, à 3 km au sud-est, et celle du type 339, qui provient de Balmburg/Vorröti, à 20 km au sud.

La Rislisherghöhle se trouve au pied du Jura, à l'extrémité sud des affleurements de la matière 101. Ce matériau domine nettement l'échantillon déterminé. Dans ce site, on trouve aussi quelques éclats de type 102 (15 km au nord du site) et de rares pièces du type 404, qui provient du gîte du Pâquier, à 60 km au sud-ouest.

Situées dans une région assez riche en silex de bonne qualité, ces trois grottes sont donc caractérisées par une prédominance de matériaux régionaux. Dans la même zone, le site de Lausen/Verblendsteinfabrik a livré une industrie d'assez grande taille, confectionnée en partie dans le silex de Lausen/Chohlholz (type 109), gîte local pour ce site, en partie dans celui de Lampenberg/Stälzler (type 504), qui constitue un affleurement sublocal. Quelques rares pièces en silex d'Olten (environ 20 km au sud-sud-est) et d'Alle (50 km à l'ouest) les côtoient.

Le site d'Alle/Noir-Bois se trouve à proximité immédiate d'un affleurement de silex. Quelques matériaux exogènes accompagnent cependant ce matériau local. Ainsi, le silex du Muschelkalk (type 419, gîte primaire à 60 km au nord-est) et celui de Pleigne (type 142, à 15 km à l'est) y sont attestés. En outre, du silex de Bendorf (type 135, à 15 km au nord-est) peut être noté, ainsi qu'une trentaine de pièces en quartzite, probablement recueillies au Bois de Raube, à 15 km à l'est.

Sur le Plateau molassique, la station de plein air de Moosbühl, près de Berne, est le site magdalénien le plus important. Les matériaux exploités sont presque aussi variés que ceux de Champréveyres. Les silex du nord du Jura (matières 101 et 109, qui affleurent respectivement à 50 km au nord-est et à 60 km au nord) et des moraines locales (type 305, radiolarites et quartzites alpins, quelques pièces de type 401 à cortex roulé et imprégnations noires et brunes) sont majoritaires. Mais on compte aussi une faible quantité de silex de la région de Bellegarde (type 201, à 125 km au sud-ouest), des pièces des types 303 et 501, ainsi que les types 404 et 504 (respectivement 35 km à l'ouest et 50 km au nord-est). Ce dernier, que l'on trouve uniquement sous forme de lames à Champréveyres, a été débité à Moosbühl, comme en témoignent les nombreux nucléus, éclats et lames à crêtes. Les types 301 et 105, dont l'origine n'est pas encore précisée actuellement, y sont aussi attestés. Les silex exogènes sont donc plus abondants que les matériaux locaux. Ceux du nord (matière 101) dominent largement. Il faut cependant rappeler que l'exploitation des silex contenus dans les moraines est peu rentable en raison de leur répartition aléatoire.



Enfin, le site de Neuchâtel/Monruz, en cours d'étude, est au moins partiellement contemporain d'Hauterive/Champréveyres. En effet, le remontage de deux fragments de lame, l'un trouvé à Champréveyres, l'autre récolté à Monruz, prouve que ces deux sites distants d'un kilomètre étaient en étroites relations (fig. 90). Les matériaux présents à Monruz sont globalement les mêmes qu'à Champréveyres, bien que le premier site recouvre un spectre de matières premières un peu plus ample. Les proportions des divers matériaux varient cependant fortement entre les deux stations. En particulier, le silex de Lampenberg/Stälzler (type 504) a fait l'objet d'un débitage intensif à Monruz : tous les stades de débitage y sont attestés (CATTIN, en prép.), alors qu'il n'est représenté que par une dizaine de lames à Champréveyres.

Pour le sud-ouest du Jura, deux collections ont été partiellement examinées. Dans les stations de Veyrier, les matériaux de la région d'Olten sont quasiment absents de l'échantillon déterminé (moins de 0,5 %). Le type 201, dont les gîtes se trouvent pourtant à moins de 20 km, ne domine pas l'inventaire (environ 33 %). Il est concurrencé

par deux autres matières d'origine régionale, mais probablement un peu plus lointaine. L'une est issue du Valanginien qui affleure, par exemple, à l'ouest du Rhône près de Seyssel ; l'autre (type 350), vraisemblablement un matériau hauterivien, présente un faciès différent (plus profond) de celui du type 401. Elles ont été collectées en position secondaire. Quelques autres matériaux correspondent à un ramassage dans les moraines (types 108, 305, quartzites). Parmi les rares pièces exogènes, l'une est constituée dans un matériau qui apparaît également dans l'industrie de Moosbühl, mais dont l'origine géologique précise n'a pas encore été localisée. L'abri-sous-roche de Musièges/Les Douattes se trouve à proximité d'un affleurement de la molasse burdigalienne à silex de type 201. Cette matière locale correspond à près de 80 % de l'industrie de ce site. Les deux variétés régionales du Valanginien et de l'Hauterivien signalées à Veyrier (voir *supra*) sont faiblement représentées (environ 5 %), de même que les matériaux exogènes ; les matériaux morainiques sont presque inexistantes.

À l'ouest du Jura, trois sites seulement ont fait l'objet d'une analyse pétrographique. Les abris-sous-roche de Bavans/Sous la Roche et de Ranchot/Abri des Cabônes sont tous deux inféodés aux gîtes de silex de Mont-les-Etrelles, où plusieurs sites magdaléniens sont d'ailleurs connus. Si l'effectif de Bavans est trop faible (trois pièces) pour tenter une interprétation, celui de Ranchot se révèle quant à lui assez fourni, et son spectre de matières s'avère assez large. Plusieurs variétés du Dogger régional y ont été employées conjointement au silex de Mont-les-Etrelles. À Mont-les-Etrelles même, le site de plein air de La Grande Mange (de même que celui de Seveux/En Vernois ; SÉARA 1997) montre une utilisation exclusive des matériaux provenant de ce bassin oligocène (type 207). Cependant, à côté du faciès qui affleure à l'emplacement de cette station, d'autres ont été exploités.

L'occurrence des matériaux dans les différents sites peut se résumer par un tableau (fig. 91). On observe un gradient géographique dans leur répartition. Dans le nord du Jura, riche en gîtes de silex, les matériaux du nord sont fréquents, ceux du sud absents ou peu variés. À l'inverse, dans les sites du sud du Jura (autre région à gîtes de silex), les matériaux locaux dominent les inventaires, alors que ceux du nord ne sont ni abondants, ni variés. Les stations situées entre ces deux extrêmes dans une région pauvre en silex associent des matières du nord et du sud, en quantités variant selon la proximité relative de ces deux régions (fig. 92). Les données chiffrées sont encore rares et ne concernent pas tous les sites susmentionnés. Cependant, une rapide évaluation a démontré que ce gradient concernait tant le nombre de variétés représentées que la quantité même de chaque matière (voir p. 235).

Deux types de comportement vis-à-vis des matières premières semblent coexister : dans les stations situées au voisinage d'affleurements de silex de bonne qualité, l'utilisation préférentielle de ce dernier est systématique. Au contraire, dans les sites des régions pauvres en silex, on apporte des matériaux exogènes ; cela se traduit par des spectres plus variés et une proportion de matières



Fig. 90. Remontage de lame entre Hauterive/Champréveyres et Neuchâtel/Monruz. Echelle : 1/1.

| type de silex | provenance (gîtes)                    | Thuyngan/ Kesslerloch | Schellhausen/ Schweizerloch | Nenzlingen/ Brugglöhle | Brislach/ Kohlendöle | Alte/Neir-Bois | Lausen/ Verbländsliandrik | Oensingen/ Ristberggöble | Moosseedorf/ Moosbühl | Hauterive/ Champdevayres 1 | Neuchâtel/Mornoz | Bossey/ Abris du Veyrier | Musigues/ Les Douillettes | Ranchol/Abri des Cabannes | Bayans/ Sous la Roche | région d'Etréilles |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| 317           | Rothenburg ob der Tauber (hors carte) |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 313           | Schliengen-Liev/Schneckenberg         |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 419           | Dossenhach/Fricksfelden               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 615           | Singen/Hohentwiel                     |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 135           | Bandorf/Kohlberg                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 142           | Pleigne/Löwenburg                     |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 114           | Alle/Pré-au-Prince, Les Aigues        |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 109           | Lausen/Chohholz                       |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 504           | Lampenberg/Stätzler                   |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 148           | Döffingen/Weinertboden                |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 210           | Brälenbach/Rotecher                   |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 101           | région d'Otten-Aarau                  |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 102           | Otten/Chalchoten                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 339           | Balmberg/Vornöhl                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 303           | Chasseral/Combe Grèda                 |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 404           | Le Pâquier                            |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 401           | Saint-Blaise, Hauterive               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 106           | Inconnu                               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 301           | Inconnu                               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion              |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 108           | moraines Plateau                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 305           | moraines Plateau                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 601           | moraines Plateau                      |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 616           | moraines sud Plateau                  |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 501           | Inconnu                               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 201           | région de Bellegarde-Seyssel          |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 350           | Balma de Thuy                         |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 407           | Bugey ?                               |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 330           | Lains/Forêt de Colsonnel              |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 245           | Névy-sur-Saïlle                       |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 122           | Névy-sur-Saïlle                       |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 223           | Ivory/Creux Cousin                    |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 406           | Audelange                             |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 325           | Giamondane                            |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |
| 207           | Mont-les-Etréilles                    |                       |                             |                        |                      |                |                           |                          |                       |                            |                  |                          |                           |                           |                       |                    |

présence 

absence 

Fig. 91. Principales variétés de silex employées au Paléolithique supérieur dans les sites du Jura et du Plateau suisse.

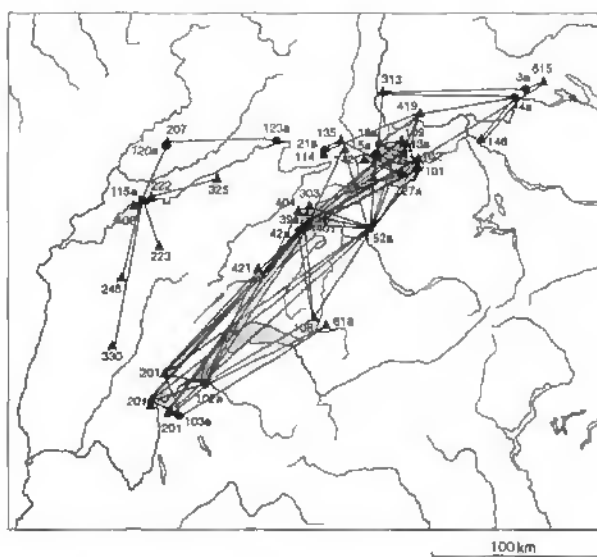


Fig. 92. Carte des principales circulations de matières premières siliceuses au Magdalénien.

locales inférieure à 50 %. Certaines différenciations régionales peuvent pourtant être constatées. En effet, quelques sites s'individualisent par l'utilisation discrète d'une ou deux matières spécifiques que l'on ne retrouve pas dans les autres sites. En outre, la comparaison de l'emploi des divers matériaux dans les sites de part et d'autre du Jura montre qu'il n'est jamais franchi pendant la période magdalénienne. En effet, aucun matériau du versant est n'a été employé à l'ouest du massif, et le silex de Mont-les-Etrelles est totalement absent des sites du pied est de ce massif et du Plateau suisse. Il en va de même pour les autres variétés retrouvées à Ranchot. Les systèmes de diffusion des matériaux semblent donc indépendants dans ce cas précis.

Cette recherche doit cependant être encore affinée par l'étude typo-technologique de chaque matière, afin de préciser sous quelle forme ces dernières ont été introduites sur chaque site, et si certaines d'entre elles y ont fait l'objet d'un débitage. Il sera alors peut-être possible de préciser si la répartition des matières premières dans les stations est le reflet d'un réseau d'échanges caractérisé par des proportions de matières décroissant régulièrement en fonction de la distance, et un déplacement de supports prédébités au-delà d'un certain éloignement, ou d'un approvisionnement individuel marqué par des proportions aléatoires par rapport à la distance, diverses phases de débitage étant présentes quel que soit l'éloignement du gîte au site.

## Comparaisons bibliographiques

Les indications concernant le choix des matières premières dans les stations du Paléolithique supérieur récent sont assez nombreuses. Le plus souvent, elles demeurent néanmoins essentiellement basées sur des déterminations macroscopiques. L'inventaire des gîtes de silex se fait en général en fonction de la problématique liée à un site ou à une région donnée. Un rappel (non exhaustif) des résultats de quelques études et synthèses régionales permet d'insérer les sites du Jura dans un contexte d'approvisionnement en matières premières plus varié (fig. 93).

Dans le nord du Jura, le site de Pleigne/Löwenburg montre une exploitation exclusive du matériau local (JAGHER-MUNDWILLER 1977). Dans la région bâloise, la station de Rheinfelden/Eremitage ainsi que les abris d'Ettingen/Büttenloch et de Grellingen/Wachtfels couvrent des spectres de matières plus larges (SEDLMEIER 1989); le Rhin est franchi, les distances atteignent 30 km (fig. 94). Il en va de même à Arlesheim/Hollenberghöhle 3 (HOLSTEIN 1984).

Sur le flanc ouest du Jura, les niveaux inférieurs de l'abri de Rochedane sont attribués à la fin du Magdalénien. Ils ont livré une grande quantité de silex de bonne qualité d'origine non déterminée, à côté d'une chaille argovienne locale (THÉVENIN 1982, p.131). À la

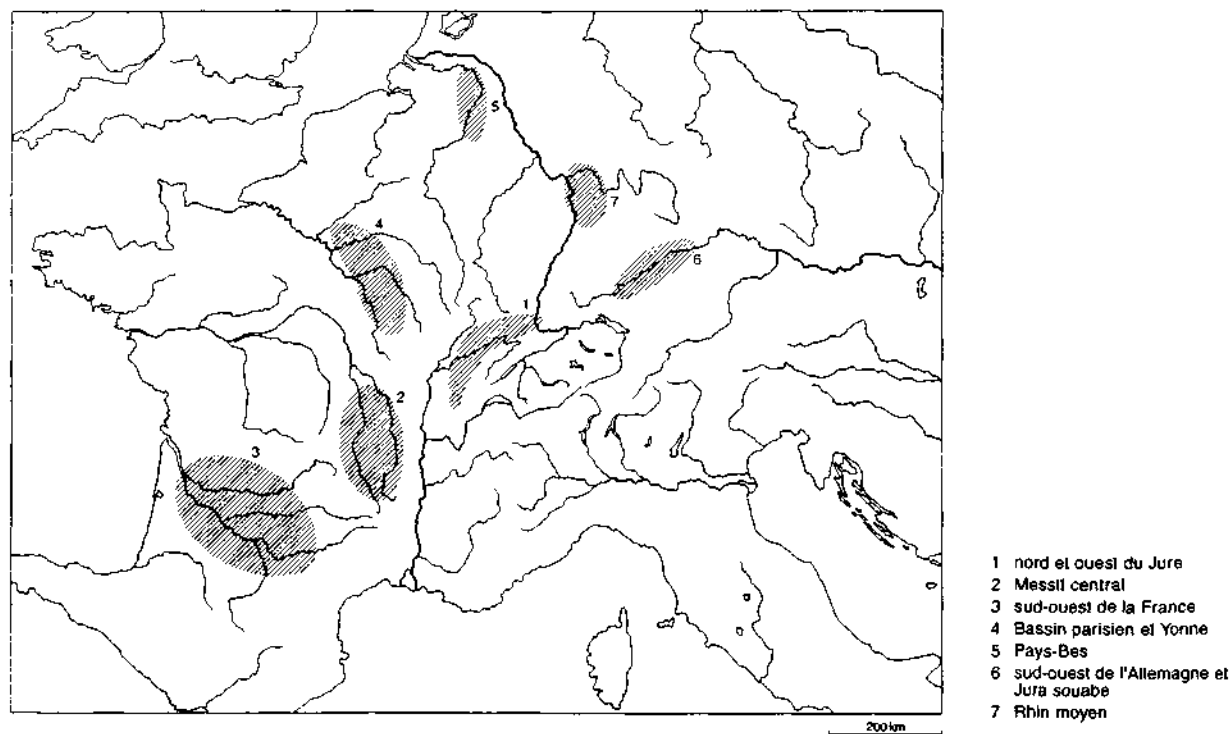
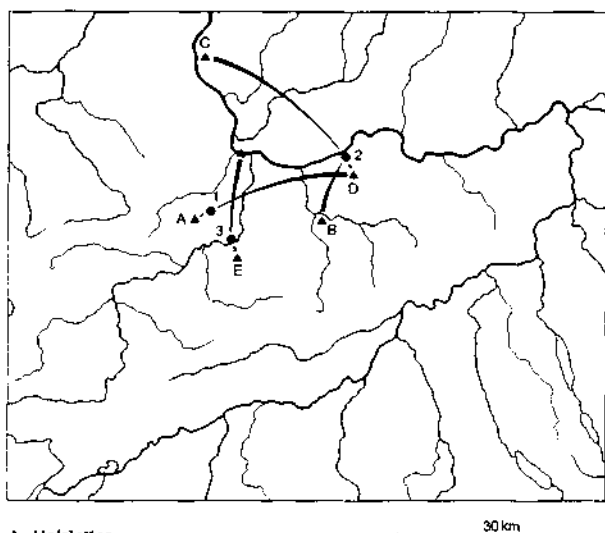


Fig. 93. Localisation des zones de comparaison.



- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| A Hofstetten    | 1 Ettingen/Büthenloch  |
| B Leusen        | 2 Rheinfelden/Ermitage |
| C Kleinkems     | 3 Grellingen/Wachtels  |
| D Magden        |                        |
| E Kalbrunnental |                        |
| F Rheinschatter |                        |

Fig. 94. Provenance des silex dans quelques sites du nord du Jura (d'après SEDLMEIER 1989).

grotte de Frétagne, le silex jurassique local a été exploité, mais l'inventaire reste dominé par le silex oligocène de la région d'Etrelles, située à 5 km environ (MOUTEL 1987). Les sites de plein air de la région d'Etrelles, quant à eux, sont caractérisés par une exploitation exclusive du matériau local de bonne qualité (SÉARA 1997). À Farincourt (PERNOT et DAVID 1997), le silex d'Etrelles, dont les affleurements les plus proches se trouvent à 30 km au sud-est, constitue aussi la matière première principale. Deux autres matériaux sont signalés : un silex à *patine blanc crème*, et une *chaille* grise provenant probablement de Frettes. Il ne semble donc pas y avoir de matériaux jurassiens dans ce site.

Le silex d'Etrelles remonte apparemment plus au nord. On en signale en effet sous l'appellation de *silex blanc sonore* à Lamarche/Marey et à Bains-les-Bains/Vioménil, où il est associé à du silex provenant de Champagne et à un matériau local du Muschelkalk (PRESSAGER et al. 1997). Vers le sud, il représente 13 % de l'inventaire d'Arlay/Grotte Grappin (BOURGEOIS 1995). Le reste de ce corpus est constitué de silex du Dogger (local : 9 %), du silex de Césancey (à 17 km au sud-est ; 70 %) et de matériaux de la forêt de Chaux (à 20 km au nord-ouest ; 3 %).

Dans le Massif central, les ressources locales, de mauvaise qualité, ont été peu exploitées. D'après les déterminations effectuées par Chr. TORTI (1980), les matériaux exogènes des sites archéologiques de la région des Limagnes et de la Haute-Loire proviennent de distances inférieures à 50 km, et souvent même à 15 km. Les silex des stations de l'est du Massif central sont quant à eux originaires de gîtes géologiques plus lointains (70 à 100 km).

En revanche, les analyses pétrographiques effectuées au microscope par A. MASSON (1981b), qui ont porté en grande partie sur les mêmes sites, attestent dans tous les sites du Massif central des origines de plus de 200 km suivant le cours de la Loire. Selon ses résultats, les matériaux locaux ne furent utilisés que dans les zones où ils étaient très abondants. Récemment étudié, le site de Saint-Jean-Saint-Maurice sur Loire/Rocher de la Caille confirme ces conclusions (ALIX 1995). À l'exception d'un silex de mauvaise qualité qui affleure à 2 km, les environs de cette station sont totalement dépourvus de matière première. Ses habitants semblent s'être approvisionnés essentiellement dans le sud du Bassin parisien, au minimum à 180 km vers le nord. Cependant, l'industrie se caractérise par sa petite taille, réponse probable à la pénurie de matériau.

Le sud-ouest de la France a fait l'objet de recherches intensives en ce qui concerne les matières premières. M. et M.-R. SÉRONIE-VIVIEN (1987) ont mené à bien un inventaire précis des gîtes à silex. Ce recensement a été le point de départ de nombreuses études de séries archéologiques. Dans le bassin de Brive par exemple, P.-Y. DEMARS (1990, 1992) a déterminé des déplacements de matériaux sur 30 à 50 km, avec une utilisation préférentielle des silex sénoniens de bonne qualité aux dépens de roches plus locales. Cependant, quelques pièces en matériaux plus rares et d'origines plus lointaines apparaissent dans la plupart des sites. L'abri Dufaure présente 76 % de silex locaux, originaires de 6 km au sud-est, et quelques exogènes provenant de distances plus importantes. Les affleurements qui se trouvent dans la tranche d'éloignement de 15 à 20 km n'ont pas été exploités (SÉRONIE-VIVIEN 1994).

Dans le Bassin parisien, des silex locaux de bonne qualité ont été exploités, mais quelques pièces exogènes sont aussi régulièrement attestées sur les sites. Les distances varient de 20 à 80 km. Les silex exogènes de ces stations (Pincevent, Étiolles, etc.) sont le plus souvent introduits sous la forme de supports et/ou d'outils. Dans la plupart des cas, ils semblent faire partie d'un *équipement de base*. Dans l'ensemble du Bassin parisien, les mêmes matières premières existent à la fois en gisements primaires (en place dans la roche-mère) et en gisements secondaires (argiles à silex et alluvions). Cependant, les occupants de chaque site ont employé des blocs qui proviennent d'un seul type d'affleurement (MAUGER 1994 ; VALENTIN et al. 1997).

Dans l'Yonne, la matière première est abondante et de bonne qualité. Aucun matériau exogène n'est signalé (BERNARDINI et al. 1997).

Aux Pays-Bas, les matériaux ne semblent pas avoir été transportés sur plus de 20 km. À Mesch-Steenberg, les deux types de matériaux locaux (Rijkholt et Rullen) se récoltent à l'état remanié dans les alluvions à 500 m du site. La différence entre ces deux silex crétacés réside dans leurs dimensions : gros rognons pour le premier, tout petits galets pour le second. Ils sont accompagnés dans l'inventaire d'un peu de silex de Simpelveld, qui affleure à un peu plus de 10 km. Le même comportement est observé à Eysenheide, où le silex est collecté en alluvions à 3 km au nord et au nord-est du site (RENSINK 1993).

Dans le sud-ouest de l'Allemagne, les matières exploitées sont essentiellement d'origine locale, généralement de bonne qualité, et viennent rarement de plus de 40 km (PASDA 1994a, p. 205). Le Petersfels (WIEGERS 1949-50) se trouve au nord-ouest du Bodensee, à faible distance du Kesslerloch. Les matériaux y ont été apportés de Rothenburg ob der Tauber, à 50 km au nord, et de Schliengen-Liel, à 125 km à l'ouest. Les silex de Lohn, beaucoup plus proches, ne semblent pas avoir été employés, alors qu'ils l'ont été au Kesslerloch. Les Magdaléniens de Münzingen se sont eux aussi approvisionnés à Schliengen-Liel. Il est vrai que ce site n'est distant que de 25 km de l'affleurement. Un silex local, venant de 10 km à l'est, a aussi été exploité. Seules quelques pièces ont une origine plus lointaine, des environs de Karlsruhe, à 125 km au nord.

Dans le Jura souabe, les matériaux locaux sont aussi largement employés (*Jurahornstein*). Les matières exogènes provenant de plus de 10 km se révèlent exceptionnelles (ERIKSEN 1991, p. 171-175).

Sur le Rhin moyen, une région pauvre en silex de bonne qualité, des quartzites à grain fin (*Tertiärquarzit*) d'origine locale se retrouvent dans de nombreux inventaires (BOSINSKI et al. 1995), mais ils sont toujours accompagnés de matières exogènes. Dans le bassin de Neuwied, les comportements semblent différents suivant que l'on se trouve sur la rive gauche ou sur la rive droite du Rhin. Sur la rive gauche (Andernach), les matériaux provenant de moins de 40 km sont les plus utilisés (FLOSS 1991, 1994), alors que sur la rive droite (Gönnersdorf), la préférence est donnée à des matériaux originaires de plus de 80 km (VEIL 1984; FLOSS 1991, 1994). Plus au nord, les affleurements de silex maasrichtien remanié dans les alluvions de la Meuse, d'excellente qualité, ont fourni l'essentiel du matériel. Par exemple, ce silex représente 98 % du corpus d'Alsdorf; quelques pièces exogènes ont cependant été introduites sur le site sous la forme de supports et d'outils finis (LÖHR 1979 p. 35 et suivantes). À Geilenkirchen/Beeck (JÖRIS et al. 1993), ce matériau dépasse 99 %. Là, seules trois pièces ont été confectionnées dans le *silex balte*, qui se trouve dans les moraines à 80 km minimum au nord.

En Europe de l'Est, la région d'Arka-Herzsarét (Hongrie) témoigne d'une différenciation entre habitat et ateliers. Le premier se caractérise par la dominance de silex exogènes provenant des vallées au nord du site. Les seconds, qui correspondent à une exploitation d'*hydroquartzites* locaux, présentent 73 % de ce matériau (DOBOSI 1986).

## Conclusion

Les deux types de comportement vis-à-vis des matières premières qui ont été mis en évidence dans le Magdalénien jurassien se vérifient dans les sites contemporains d'Europe de l'Ouest. Cette bipartition entre sites à matériaux exogènes rares et sites à exogènes abondants se trouve, en fait, conditionnée par les ressources

en silex de chaque région. Dans les contrées pourvues en silex de bonne qualité et de grande taille, on exploite presque exclusivement ce silex local. Les matières exogènes sont représentées par de rares supports et des outils qui correspondent vraisemblablement à l'équipement de base lors de l'arrivée sur le campement. Au contraire, dans les régions pauvres en silex ou ne fournissant que des rognons de petite taille, les matériaux exogènes sont apportés en grande quantité et fréquemment débités dans les stations.

L'occurrence de matériaux exogènes n'implique cependant pas nécessairement l'existence d'un réseau d'échanges bien établis. Ainsi que l'a admis H. LÖHR (1979, p. 43-44), les groupes pouvaient s'approvisionner directement dans les affleurements, soit au cours de déplacements ciblés, soit lorsqu'ils se trouvaient à proximité d'un gîte à l'occasion d'autres activités. La présence occasionnelle de matériaux d'origines plus lointaines constituerait alors le stigmate de contacts entre les différents groupes et serait à considérer comme la trace matérielle de cadeaux. Quoiqu'il en soit, il faut attendre que les autres analyses spécialisées (typologiques, technologiques) soient corrélées aux résultats de la présente étude pour préciser les modalités d'introduction de chaque matériau sur chaque site et les relations intersites.

## L'Épipaléolithique et le Mésolithique, aperçu qualitatif

### Les sites analysés

La plupart des sites de cette période ont été occupés à de nombreuses reprises. Ils se trouvent tant sur le Plateau qu'à l'intérieur du Jura. Ils sont présentés dans le sens des aiguilles d'une montre en tournant autour du Jura, depuis le nord-est vers le sud, puis vers le nord-ouest (fig. 95). À l'instar des deux précédents, ce chapitre traite uniquement de l'aspect qualitatif de l'occurrence des matériaux dans les sites. Les séries qui ont pu faire l'objet d'une analyse quantitative seront reprises plus loin.

L'abri des Gripons, à Saint-Ursanne, se trouve au cœur du Jura plissé, à 496 m d'altitude, très isolé au-dessus de l'endroit où le cours du Doubs change de direction. Deux niveaux mésolithiques y ont été individualisés (POUSAZ 1991). Le plus ancien est daté de 9000 à 8500 BP (Mésolithique ancien), le plus récent de 6500 à 6000 BP (Mésolithique récent). Pour atteindre l'affleurement de silex le plus proche, si l'on excepte les alluvions du Doubs, peu riches, il faut traverser la rivière. La collection est conservée à l'Office du patrimoine historique du canton du Jura, à Porrentruy.

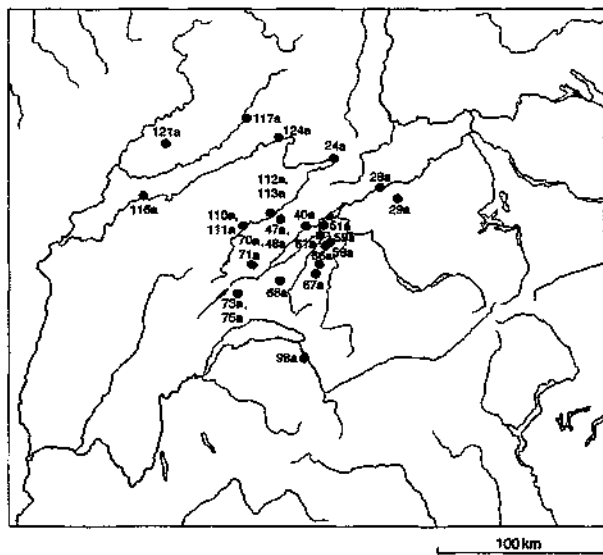


Fig. 95. Localisation des sites de l'Épipaléolithique et du Mésolithique analysés.

Le site de Kino Elite, à Soleure, est une station de plein air au bord de l'Aar, à 400 m d'altitude. Des lambeaux de couche du Mésolithique ancien y ont été récemment découverts sous les fondations d'une installation romaine (SPYCHER et SCHUKANY 1997). Un affleurement de silex du Dogger se trouve à 2 km, mais à 1100 m d'altitude. Le matériel est conservé au Service des monuments et sites de Soleure.

À Seeberg, le site de Fürsteiner, fouillé anciennement (BANDI 1983; LÄMMLI 1987), se trouve dans la molasse aquitanienne du Plateau suisse. Il n'y a pas de gîte de silex à proximité, aucun niveau de conglomérat n'ayant été repéré aux alentours. La série est dispersée entre le Laboratoire de pré- et protohistoire de l'Université de Bâle et le Musée d'art et d'histoire de Berne; seul l'échantillon conservé à Bâle a été étudié.

L'abri de la Roche au Pêcheur, à Villers-le-Lac, se situe au niveau actuel du Doubs (CUPILLARD et RICHARD 1998). L'emplacement est très encaissé, et les obstacles au déplacement sont importants. Ce site est encore en cours de fouille. Plusieurs niveaux d'occupation y ont été reconnus. Ils sont datés du Mésolithique récent et de la transition Mésolithique/Néolithique (CUPILLARD 1995).

Le site de plein air de Courbebief, à La Longeville, se trouve à quelques kilomètres du précédent, dont il semble contemporain (CUPILLARD et RICHARD 1998). Situé au-dessus de la vallée du Doubs, il a seulement fait l'objet d'un sondage.

L'abri du Col-des-Roches, au Locle, est creusé dans des falaises kimméridgiennes qui déterminent un col, à 938 m d'altitude. Le Doubs coule en contrebas à l'ouest. Fouillé anciennement (VOUGA 1934), ce site n'offre pas de datations précises. La typologie indique l'existence de plusieurs niveaux du Mésolithique récent au Mésolithique final (CUPILLARD 1984). Un silex lacustre de mauvaise qualité affleure à proximité (Tortonien). Dispersée jusqu'il y a peu dans diverses collections privées, cette série est maintenant regroupée au Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel.

Hauterive/Champréveyres et Neuchâtel/Monruz ont été décrits aux pages 172 à 175. Au-dessus des niveaux magdaléniens se trouvent de petites occupations aziliennes.

Gampelen/Jänet 3 est un site de plein air, installé au revers d'une paléodune non loin du lac de Neuchâtel. Il est daté du Mésolithique ancien (NIELSEN 1991). Seuls les outils ont été déterminés.

Dans la région du lac de Morat, des échantillons de deux ramassages de surface ont fait l'objet d'une détermination pétrographique. Leurs contextes de découverte sont flous. La collection de Joressant, à Vully-le-Haut, est datée par la typologie du Mésolithique ancien (SCHWAB 1981). La série de Greng/Insel est attribuée à la période de transition entre le Mésolithique et le Néolithique. Toutes deux sont conservées au Service cantonal d'archéologie de Fribourg. Le site de Murten/Oberprehl (Mésolithique récent) est en cours d'étude par M. Mauvilly.

Les sites de plein air Noréaz/Inclausaz et Lentigny/Pâquier se trouvent en pays molassique. Ils sont en cours d'étude au Service cantonal d'archéologie de Fribourg.

L'abri de la Cure, à Baulmes, est installé au pied d'une falaise calcaire (ÉGLOFF 1967). Il présente plusieurs niveaux d'occupation allant du Magdalénien supérieur au début du Néolithique. L'affleurement de silex le plus proche est le Mont-de-Chamblon (Yverdon), à une dizaine de kilomètres à l'est.

Ogens/La Baume est creusée dans la molasse (ÉGLOFF 1967). Cet abri-sous-roche a été occupé au Mésolithique ancien. Il n'existe pas d'affleurement de silex à proximité; le Mont-de-Chamblon est le gîte le plus proche.

L'abri Freymond, au col du Mollendruz (commune de Mont-la-Ville), à 1100 m d'altitude, est le plus élevé des sites mésolithiques actuellement connus dans le Jura (fig. 96). Il a révélé plusieurs occupations, respectivement datées de 9500, 8200 et 7200 BP environ (PIGNAT et WINGER 1998). Mis à part quelques reliquats morainiques, on ne connaît pas aujourd'hui de gîte de silex à proximité, bien qu'il en existe probablement en remplissage du karst (mais celui-ci se trouve maintenant masqué par les colluvions).

En Valais, l'abri de Collomhey-Muraz/Vionnaz a livré un petit ensemble du Mésolithique ancien (CROTTI et PIGNAT 1983). Quelques niveaux à silex tectonisés sont signalés dans la région (cartes géologiques Monthey et Diablerets).

L'abri des Cabônes, à Ranchot, se trouve au bord du Doubs, à 220 m d'altitude (il est même actuellement régulièrement inondé). Des occupations mésolithiques y ont été mises en évidence (couches AOC). Leur base est datée de 9200 à 8600 BP (CUPILLARD et RICHARD 1998). Des silex de mauvaise qualité apparaissent dans les calcaires du Dogger à 200 m du site.

La région de Mont-les-Etrelles a été parcourue durant tout le Mésolithique. Plusieurs stations de plein air y ont

été recensées lors des prospections du bassin tertiaire (*Service régional de l'archéologie de Franche-Comté* 1991), mais, en l'absence de fouilles, il n'est pas possible de préciser leur contexte exact.

Le site de Sous la Roche, à Bavans, au bord du Doubs, à 308 m d'altitude, est constitué de trois abris juxtaposés qui ont été occupés conjointement à plusieurs reprises (AIMÉ et al. 1993). Les couches 7 et 6 correspondent à des occupations du Mésolithique moyen (selon la terminologie française). Elles sont datées respectivement de 8600 à 8300 BP et de 8300 à 8100 BP. Les alluvions du Doubs et de l'Allaine, toute proche, contiennent des galets siliceux de qualité médiocre.

Aillevans/En Fonteneilles, site de plein air, se trouve au nord des gisements de silex de Mont-les-Etrelles, et à proximité d'un affleurement de silex du Trias (JACCOTTEY 1995).

## Choix des matériaux à l'Épipaléolithique

Tous les sites ne présentent pas le même spectre de matières premières (fig. 97 et 98). Des variations apparaissent en fonction de la position géographique des stations et de la proximité des ressources en silex.

Le site de Seeberg/Fürstener paraît offrir un spectre très restreint de matières premières. L'essentiel de l'industrie est confectionnée dans le silex d'Olten. Des incursions dans l'arrière-pays biennois semblent cependant avoir eu lieu, puisque quelques pièces en maréreau de Cortébert sont attestées. Le silex du Crétacé supérieur, provenant du sud, est très rare. Quelques pièces récoltées dans les moraines complètent cet inventaire.



Fig. 96. Premiers sondages au col du Mollendruz en 1981 (site de Mont-la-Ville/Abri Freymond).

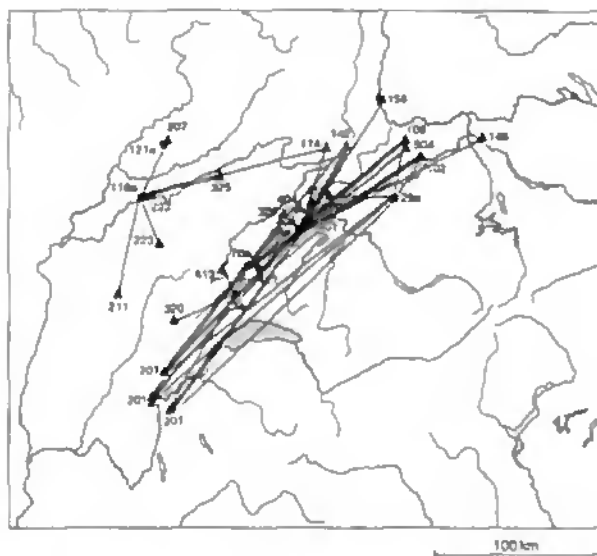


Fig. 97. Carte des circulations de matières premières siliceuses pendant l'Épipaléolithique.



| type de silex | provenance (gîtes)        | Saône | Seberg/Fürstentum | Hauterive/Champ-prévevres | Neuchâtel/Monruz | Baulmes/Abri de la Cure | Mont-la-Ville/Abri Freymond | Ranchot/Abri des Cabônes | région d'Etelles |
|---------------|---------------------------|-------|-------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| 150           | Kleinheim/Teisener Klotz  |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 151           | région de Cornette        |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 142           | Pessignat/Oberburg        |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 114           | Abri du Prince Les Ages   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 108           | Levent/Châtelot           |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 504           | Lampenberg/Städel         |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 146           | Oeffingen/Wiesbaden       |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 102           | Olten/Châtelot            |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 415           | Colbèze/Plaisieu          |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 303           | Chasserau/Combe Grée      |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 404           | Le Pâquier                |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 326           | Le Locle/Jambe Ducommun   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 401           | Saint-Basle-Maurienne     |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 106           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 301           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 421           | Vernon/Mont de Châmbon    |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 108           | moraines sud Plaisieu     |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 305           | moraines Plaisieu Doubs   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 201           | région de Belfort/Seyssel |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 120           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 350           | Belle de Thuy             |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 510           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 211           | Céranville                |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 223           | Levy/Croix Coulon         |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 412           | Charbonny                 |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 222           | Rens                      |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 325           | Garmondans                |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 507           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 403           | inconnu                   |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |
| 207           | Mont-les-Etelles          |       |                   |                           |                  |                         |                             |                          |                  |

présence   
absence 

Fig. 98. Principales variétés de silex employées dans les sites épipaléolithiques.

À Hauterive/Champ-prévevres et à Neuchâtel/Monruz, il est probable que certains matériaux (types 201, 301, 303) ont été récupérés sur le niveau sous-jacent qui affleurerait partiellement lors de l'installation des Aziliens. En effet, plusieurs pièces, qui sont constituées de matières déjà employées au Magdalénien, sont affectées d'une double patine, témoignant d'un réemploi. Le silex d'Olten a été largement employé, à côté de quelques autres variétés du Kimméridgien. La plus grande part du corpus est cependant issue de matériaux locaux, silex des moraines et Crétacé inférieur.

Baulmes/Abri de la Cure ne comporte que de rares pièces en matériaux du nord. Les variétés du Crétacé inférieur, dont les affleurements sont assez proches, dominent l'effectif. Le silex du sud est relativement abondant.

Le niveau inférieur du Mollendruz n'a été fouillé jusqu'à présent que sur une très faible surface. Ce site semble s'individualiser complètement par rapport aux occupations du Plateau: on y a exploité exclusivement des matériaux provenant de l'intérieur de la chaîne. Cependant, cette série est très réduite.

À Ranchot, ce sont essentiellement les matériaux de l'ouest du Jura qui ont été employés. Le Crétacé supérieur de Césancey a fourni une bonne part des supports d'outils. Plusieurs variétés de silex du Dogger, de qualité variable, ont surtout fait l'objet d'un débitage sur éclats. Des matériaux ont aussi été apportés du nord. Parmi eux, le silex de Mont-les-Etelles est le plus abondant. Quelques pièces proviennent des niveaux kimméridgiens de la région de Ferrette.

Les sites de la région de Mont-les-Etelles semblent avoir exploité uniquement le matériau local. L'examen macroscopique des pièces n'a pas révélé la présence de matières exogènes (Cfr. Cipillard, *com. pers.*).

En résumé, les sites de Baulmes/Abri de la Cure, Hauterive/Champ-prévevres et Seberg/Fürstentum témoignent de l'occupation de tout l'ouest du Plateau suisse. L'abri-sous-roche de Mont-la-Ville/Abri Freymond montre une timide incursion dans la première chaîne. À l'ouest du Jura, Ranchot/Abri des Cabônes et la région de Mont-les-Etelles indiquent une présence humaine. Au total, vingt-cinq matières premières différentes sont recensées dans les sites épipaléolithiques du Jura. Dans l'état actuel de la recherche, l'origine de 80% de ces matériaux est identifiée. Les circulations de matières siliceuses s'effectuent selon deux axes approximativement nord-est/sud-ouest. L'un est constitué par le Plateau molassique suisse, le long du pied est du Jura: le second suit la basse vallée du Doubs. Les sites de la région d'Etelles exploitent exclusivement le matériau local - vraiment de très bonne qualité. Les distances les plus grandes attestées par les matières premières atteignent 200km. Elles sont cependant exceptionnelles, alors que des parcours de 120km sont plus fréquents.

## Choix des matériaux au Mésolithique ancien

Pour le Mésolithique ancien (fig. 99 et 100), dix sites ont été analysés: Baulmes/Abri de la Cure, Bavans/Sous la Roche, Collombey-Muraz/Vionnaz, Gampelen/Jänet 3, Mont-la-Ville/Abri Freymond, Orens/La Baume, Ranchot/Abri des Cabônes, Saint-Ursanne/Les Gripons, Solothurn/Kino Elite, Vully-le-Haut/Jorressant. On observe une forte augmentation des variétés de silex exploitées (184% par rapport à la période précédente). Pour 76% de ces matériaux, l'affleurement d'origine a été localisé.

Sur le Plateau, l'utilisation des matières exogènes est sensiblement la même qu'à l'Épipaléolithique. Cependant, les silex ne sont pas transportés sur plus de 160km (distance qui reste exceptionnelle, 60km représentant une valeur plus courante). Mais la recherche de matériaux d'origines plus proches pousse à l'emploi conjoint de silex provenant de la première chaîne du Jura (depuis l'est).

Dans le cœur du Jura, les stations sont peu nombreuses, et plutôt limitées aux premiers contreforts. Assez isolées, elles semblent exploiter au maximum toutes les variétés locales, mais l'existence de quelques matériaux plus lointains prouve des incursions sporadiques à l'intérieur du massif.

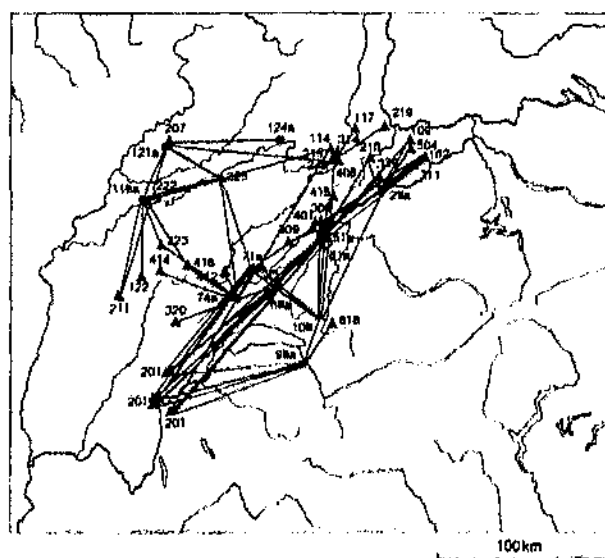


Fig. 99. Carte des circulations de matières premières siliceuses au Mésolithique ancien.

présence   
absence 

| type de silex | provenance (gîtes)          | Saint-Ursanne/ Les Gripons | Solignum/Kno Eise | Gampelen/Düver 3 | Vallée-le-Haut/ Jorassant | Bourmes/ Aven de la Cote | Oggen/La Baume | Mont-la-Ville/ Abri Freymond | Colombey-Murten/ Vonnaz | Ranchot/Abri des Cabônes | Bavans/ Sous la Roche | Mont-les-Etrelles |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| 151           | région de Ferrette          |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 219           | Thérval/Bruderholz          |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 117           | Laigue, alpiens             |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 114           | Alte/Pré-au-Pr. Les Aiges   |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 109           | Lausen/Choirholz            |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 504           | Lampenberg/Stalzer          |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 210           | Bränsbach/Rolacher          |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 314           | Comol/Sous les Roches       |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 215           | Comol/Sous les Roches       |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 405           | Saint-Ursanne/One Prestaule |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 102           | Oken/Chalcholen (-101)      |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 311           | Oberbuchstein/Egerkingen    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 339           | Balmberg/Vordel             |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 415           | Cortébar/Perraleu           |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 401           | Saint-Blaise, Hauteville    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 309           | Gogger                      |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 106           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 301           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 108           | moraines Plateau/Fribourg   |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 305           | moraines Plateau (-351)     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 601           | moraines Plateau            |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 616           | moraines Plateau/Fribourg   |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| CR            | moraines Plateau/Alpes      |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 225           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 318           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 201           | région Ballegarde-Seyssel   |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 211           | Césancey                    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 122           | Névy-sur-Saône              |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 414           | Crotenay                    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 223           | Ivory/Crêux Coulon          |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 320           | Lac de l'Abbaye?            |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 412           | Métabief                    |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 416           | Charbonny                   |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 222           | Rans                        |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 115           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 310           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 507           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 325           | Glemondans                  |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 312           | inconnu                     |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |
| 207           | Mont-les-Etrelles           |                            |                   |                  |                           |                          |                |                              |                         |                          |                       |                   |

Fig. 100. Principales variétés de silex utilisées dans les sites du Mésolithique ancien.

Depuis l'ouest, on observe un début de pénétration du massif. Plusieurs variétés proviennent non seulement du Jura tabulaire, mais aussi du Jura plissé. Cependant, d'après les matières présentes dans les sites, il n'y a pas de franchissement complet des montagnes. En effet, aucun matériau de l'ouest du Jura n'apparaît dans les inventaires de l'est, et réciproquement. On n'observe pas de changement dans la région d'Etrelles, où le matériau local continue à être exploité de façon exclusive.

L'approvisionnement en matières premières du Valais n'est pas lié au Plateau suisse, puisqu'aucun matériau du Plateau suisse (et *a fortiori* du massif jurassien) n'y a été employé. Cette région est toutefois en contact avec la vallée du Rhône en aval de Genève.

Il est probable qu'aucun réseau organisé d'échanges de matières premières siliceuses n'existait à cette

époque. Cela n'exclut en aucun cas la réalité de tels réseaux d'échanges pour d'autres biens, par exemple pour les éléments de parure.

### Choix des matériaux au Mésolithique récent

Le Mésolithique récent est lui aussi représenté par dix sites analysés: Aillelans/En Fonteneilles, Bavans/Sous la Roche, La Longeville/Courbebief, Le Locle/Col-des-Roches (couches VII à IV), Mont-la-Ville/Abri Freymond, Murten/Oberprehl, Ranchot/Abri des Cabônes, Saint-Ursanne/Les Gripons, Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur et la région de Mont-les-Etrelles.

Plusieurs gîtes de matière première exploités antérieurement sont abandonnés. Le nombre de variétés utilisées n'équivaut plus qu'à 80 % des matériaux travaillés au cours de la période précédente. Parmi ces derniers, 86 % proviennent d'affleurements dont l'emplacement a été localisé (fig. 101 et 102). La distance maximale observée entre un gîte et un site est de 120 km. Cette valeur est cependant rarement atteinte. Sur le Plateau, les relations se maintiennent le long du pied du massif; les incursions dans la première chaîne du Jura ne sont en revanche plus attestées.

Dans le Jura, on observe une multiplication des sites et une intensification des mouvements de l'ouest vers l'est jusqu'à la première chaîne. Aucune relation avec le Plateau ne peut être mise en évidence, et les gîtes du pied est du Jura semblent inconnus des sites intra-jurassiens.

Tout porte à croire que cette époque a vu la pénétration du massif du Jura depuis l'ouest, tandis qu'une population relativement stable persistait sur le Plateau.

## Choix des matériaux à la transition Mésolithique/Néolithique

La période de transition entre le Mésolithique et le Néolithique est encore mal connue. Sept stations de cette époque ont été analysées: Greng/Insel, La Longeville/Courbeblef, Le Locle/Col-des-Roches, Lentigny/Pâquier, Noréaz/Inclausaz, Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur et la région de Mont-les-Etrelles.

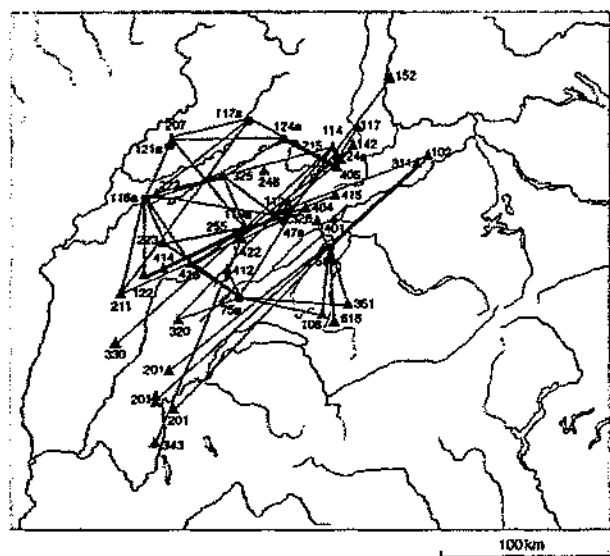


Fig. 101. Carte des circulations de matières premières siliceuses au Mésolithique récent.

| type de silex | provenance (gîtes)            | Saint-Ursanne/<br>Les Grisons | Le Locle/<br>Col-des-Roches | Mutten/Oberpett | Mont-le-Ville/<br>Abri Freymond | La Longeville/<br>Courbeblef | Villers-le-Lac/<br>Roche au Pêcheur | Ranchol/Abri<br>des Cabanes | Bavens/<br>Sous La Roche | Allevard/<br>En Fontaines | Mont-les-Etrelles |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| 152           | Augen                         |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 151           | région de Farnette            |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 117           | Largue, alluvions             |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 142           | Pleigne/Löwenburg             |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 114           | Ale/Pré-au-Pr., Les Aigles    |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 215           | Comol/Sous les Roches         |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 405           | Saint-Ursanne/Dne Pirretaille |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 102           | Oken/Chalcholen (+101)        |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 311           | Oberbuchatten/Egerkingen      |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 415           | Corbière/Pierrefeu            |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 404           | Le Pâquier                    |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 326           | Le Locle/Jambe Ducommun       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 401           | Saint-Blaise, Hauteville      |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 422           | Pontarlier/Les Etraches       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 108           | moraines Plateau/Fribourg     |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 305           | moraines Plateau (+351)       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 601           | moraines Plateau              |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 608           | moraines Plateau              |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 616           | moraines Plateau/Fribourg     |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 218           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 225           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 318           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion      |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 320           | Lac de l'Abbaye?              |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 201           | région Bellegarde-Seyssel     |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 343           | Culoz                         |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 330           | Lains/Forêt de Corsonnet      |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 211           | Césanoy                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 122           | Névy-sur-Saône                |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 414           | Crottenay                     |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 223           | Ivory/Caux Coulon             |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 115           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 310           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 507           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 412           | Métabiel                      |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 418           | Charbonny                     |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 255           | Argon?                        |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 512           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 222           | Rans                          |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 325           | Glamondens                    |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 312           | inconnu                       |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |
| 207           | Mont-les-Etrelles             |                               |                             |                 |                                 |                              |                                     |                             |                          |                           |                   |

Fig. 102. Principales variétés de silex utilisées dans les sites du Mésolithique récent.

Le spectre des matières premières continue à se réduire et ne s'élève plus qu'à 73 % de celui du Mésolithique récent; on connaît l'origine de la totalité de ces variétés (fig. 103 et 104). Les distances maximales attestées s'élèvent à 120 kilomètres.

Dans les stations du Plateau, la situation est comparable à celle du Mésolithique récent.

L'analyse cartographique des territoires parcourus montre que le Jura ne semble toujours pas avoir été franchi intégralement par un même groupe. En effet, les sites analysés n'indiquent jamais la coexistence de liens avec l'ouest et l'est à la fois. La Longeville/Courbebiac fait exception – si du moins son attribution chronologique s'avère exacte. Certains des gîtes dont l'exploitation est attestée dans les sites du Plateau sont, en effet, également connus dans cette station. Les circulations le long de la haute vallée du Doubs semblent s'intensifier. Le silex d'Étrelles atteint cette région, mais pas encore le Plateau.

Dans les sites de la région d'Étrelles, on observe sporadiquement des matériaux extérieurs au bassin oligocène (silex de Glamondans).

## Discussion

L'époque qui s'étend entre la fin du Paléolithique supérieur et les débuts du Néolithique montre une évolution dans le choix des ressources siliceuses. Durant l'Épipaléolithique, les matières premières circulent de part et d'autre du Jura. Au Mésolithique ancien, on observe un morcellement des territoires visités à la recherche de silex. Dans le même temps, les contreforts des deux côtés du massif sont investis. Au Mésolithique récent, cette exploration du Jura interne s'intensifie depuis l'ouest tout en étant abandonnée depuis l'est. Par ailleurs, les matériaux de qualité médiocre sont délaissés. À l'aube du Néolithique, enfin, l'ensemble du Jura est parcouru, mais seuls les matériaux de bonne qualité et assez abondants sont encore transportés.

Pendant toute la période considérée, les habitants des sites proches de gîtes de bonne qualité n'éprouvent pas le besoin de se procurer des matériaux exogènes. Pour leur part, ceux des stations situées loin des sources de silex de bonne qualité recherchent des matériaux

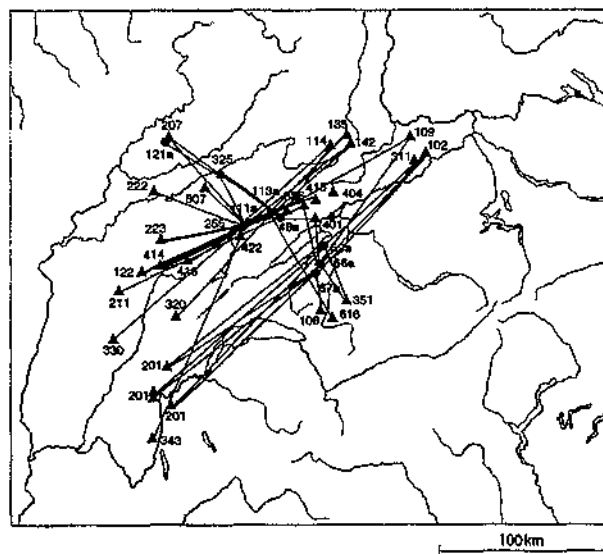


Fig. 103. Carte des circulations de matières premières siliceuses à la transition Mésolithique/Néolithique.

| type de silex | provenance (gîtes)            | La Looie/Coté-Roches | Grandfinsel | Nordex/Indausaz | Lentigny/Paquier | La Longeville/Courbebiac | Villers-le-Lac/Roches au Pêcheur | Mont-les-Étrelles |
|---------------|-------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 151           | région de Ferrière            |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 135           | Bendorf/Kohlberg              |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 142           | Pleigne/Löwenburg             |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 114           | Alte/Pré-au-Prince, Les Alges |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 109           | Lausen/Chohlholz              |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 102           | Othen/Chalcholen              |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 311           | Oberbuchsitzen/Egerkingen     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 415           | Contébert/Pierrefeu           |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 404           | Le Pâquier                    |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 326           | Le Looie/Jambe Ducommun       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 401           | Saint-Blaise, Hauteville      |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 106           | inconnu                       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 301           | inconnu                       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 422           | Pontarlier/Les Etraches       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 108           | moraines Plateau/Fribourg     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 305           | moraines Plateau (+351)       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 601           | moraines Plateau              |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 616           | moraines Plateau/Fribourg     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 201           | région de Bellegarde-Seyssel  |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 343           | Culoz                         |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnet     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 211           | Césancey                      |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 122           | Névy-sur-Seille               |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 414           | Crottenay                     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 223           | Ivory/Creux Coulon            |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 115           | inconnu                       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 320           | Lac de l'Abbaye?              |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 416           | Charbonny                     |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 255           | Arçon?                        |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 512           | inconnu                       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 222           | Rans                          |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 807           | Mamirolle/Les Gratteris       |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 325           | Glamondans                    |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |
| 207           | Mont-les-Étrelles             |                      |             |                 |                  |                          |                                  |                   |

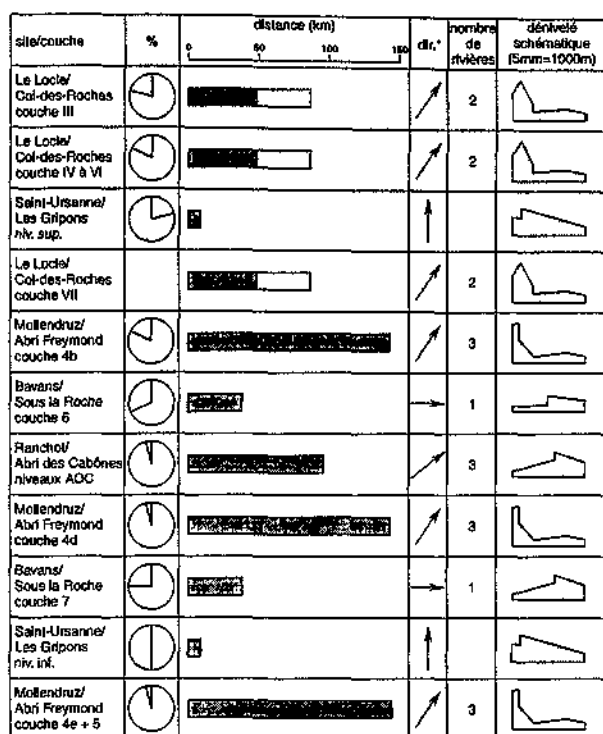
Fig. 104. Principales variétés de silex utilisées dans les sites de la transition entre Mésolithique et Néolithique.

ailleurs. Cela peut signifier simplement une volonté de s'affranchir des contraintes liées à l'approvisionnement en matières premières, afin d'être libres de s'installer quelque part en fonction d'autres critères de sélection.

Il ne semble pas y avoir de réseau d'échanges organisés pour la transmission des matériaux siliceux. Il est probable que chaque groupe allait se servir lui-même sur les affleurements pour lesquels il avait opté. En effet, lorsque l'approvisionnement en matières premières est assuré par des liaisons particulières, les variétés transportées sont moins nombreuses et communes à tous les sites faisant partie de cette association, ce qui n'est pas le cas dans le Jura.

On peut se demander si les contraintes topographiques ont influencé ou limité le choix des matériaux qui ont été introduits dans les sites. Un moyen de répondre à cette question consiste à noter non plus la distance seule, mais aussi la morphologie du parcours entre les sites et les gîtes. Ainsi, la présence d'obstacles majeurs, comme des rivières ou des falaises, peut jouer un rôle non négligeable. Ce type d'analyse a été mené sur les quatre groupes de matières les plus importantes dans quelques stations où une quantification des matières premières a été possible (fig. 105).

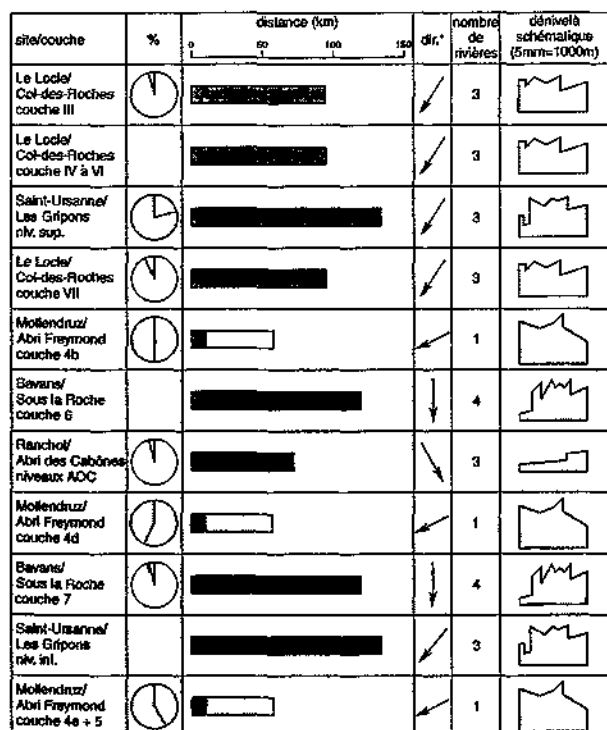
La distance est un facteur limitant à partir d'un certain seuil : seules les matières provenant de moins de 50 km d'un site y sont représentées pour plus de 25 %. Bavans/Sous la Roche semble faire exception, mais il s'agit probablement d'une illusion due à l'échantillonnage.



a

distance exacte  
 intervalle de distance

b



c

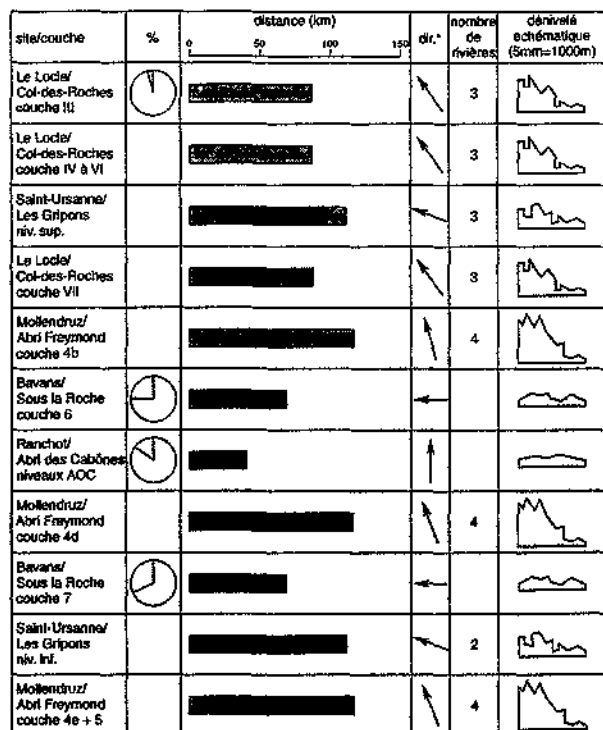


Fig. 105. Utilisation de quelques matières siliceuses dans les sites : a) Kimméridgien ; b) Crétacé supérieur ; c) Oligocène.

L'importance des dénivelés semble également restrictive dans la décision d'importer des matériaux. Elle se combine partiellement avec la distance. De manière générale, les très fortes différences d'altitude ne sont pas franchies durant les phases anciennes, et elles ne le sont que rarement pendant les phases récentes. Les dénivellations moyennes semblent n'être surmontées que si elles sont assez régulières. L'alternance de montées et de descentes raides est évitée, même si le dénivelé total résultant est moyen. La présence d'une ou deux rivières à traverser sur le chemin du site au gîte n'intervient pas. En revanche, dès que trois rivières doivent être franchies, les matériaux sont très peu ou pas transportés, quelle que soit la distance à parcourir.

Le choix des matières est donc – au moins en partie – dépendant de la topographie du parcours à effectuer pour atteindre les affleurements de silex.

## Les matières premières à l'Épipaléolithique et au Mésolithique dans la littérature

Pour la période mésolithique, les matières premières employées sont rarement mentionnées. Quand elles le sont, c'est souvent de façon vague, en utilisant des termes équivoques, tels *chaille* ou *jaspe*. Leur origine est encore plus rarement précisée. En général, on considère la chaille comme locale alors que les autres variétés sont quant à elles tenues pour exogènes (THÉVENIN 1982; CUPILLARD 1984). Il est donc difficile de glaner des renseignements comparables à ceux qui sont présentés dans cette étude.

En Suisse, les habitants des sites du Simmental semblent avoir exploité des matériaux locaux (ANDRIST 1964). Dans la vallée de la Birse, réputée riche en gîtes de jaspe, on aurait employé ce dernier de façon exclusive (SEDLMEIER 1989), de même que dans la région d'Olten (JAGHER 1994). À Rüte/Altwasser-Höhle 1,95 % des pièces sont confectionnées en radiolarites et en *Seewerkalk* locaux (JAGHER et al. 1997).

Dans le Jura français, les habitants des abris de Rochedane et d'Oberlarg ont utilisé de la chaille locale (THÉVENIN 1982). Une étude récente portant sur plusieurs sites franc-comtois (BOURGEOIS 1995) a mis en évidence une forte proportion de silex oligocène d'Etréles dans la partie nord-ouest du Jura. Au contraire, les sites de la zone sud-ouest semblent inféodés aux gîtes du Crétacé supérieur. Les matériaux locaux sont présents, mais ceux qui proviennent de 20 à 80 km sont fréquents. Les distances supérieures à 100 km se révèlent exceptionnelles.

Dans la région de Seyssel, où le silex du Crétacé supérieur affleure largement à l'état remanié dans la molasse, ce matériau a été employé de façon presque exclusive (MASSON 1985b). Il est côtoyé par quelques pièces en Valanginien, lui aussi local.

Dans le Vercors, les analyses ont été menées de la même façon que dans le Jura (BINTZ et GRUNWALD 1990; GRUNWALD et AFFOLTER 1999). Cette région se caractérise par un relief particulier: c'est un grand plateau bordé

de falaises, divisé en deux dans le sens transversal par une gorge profonde. On aboutit aux mêmes conclusions que dans le Jura: approvisionnement prioritaire aux sources les plus proches, mais occurrence de matériaux venant de l'autre partie du massif. Dans cette région, la plupart des sites sont interprétés comme des haltes de chasse fréquentées à plusieurs reprises (BINTZ 1999).

Dans les Pyrénées, la grotte de Pégourié à Caniac du Causse a été habitée à l'Azilien (SÉRONIE-VIVIEN 1995). Les matériaux locaux proviennent de moins de 10 km du site, et couvrent près de la moitié de l'inventaire. Il s'agit surtout de gîtes secondaires, où les silex sont dégagés de leur roche-mère. Les matériaux proches, affleurant à des distances de 10 à 30 km, représentent l'essentiel du reste de l'inventaire. Les matières d'origines lointaines (supérieures à 30 km) ne dépassent pas 2 % en général.

Dans le Bassin parisien, pourvu il est vrai de matières de bonne qualité, le silex crétacé a été transporté d'un kilomètre seulement pour être débité sur le site de Donnemarie-Dontilly (CONSIGNY 1997). Il est accompagné d'une variété tertiaire d'origine inconnue.

En Belgique, seuls deux matériaux, facilement identifiables à l'œil nu, ont été étudiés (CASPAR 1984). Le *phthanite* d'Ottignies a surtout été diffusé au nord de son gîte durant le Mésolithique. L'utilisation du *grès-quartzite* de Wommerson a évolué au cours du temps: il a d'abord diffusé selon un axe est-ouest et vers le sud au Mésolithique ancien, puis vers le nord au Mésolithique moyen, enfin vers le nord et l'est au Mésolithique récent. Dans la station de Brecht/Moordenaarsven 2 (VERMEERSCH et al. 1992), située à 75 km du gîte de *phthanite* et à 63 km de celui de *grès-quartzite*, ces matériaux représentent 11 % de l'inventaire; le reste est constitué de silex local collecté en alluvions à proximité.

En Allemagne, les études sont un peu plus nombreuses, mais elles reposent le plus souvent sur une détermination macroscopique. Dans la région de Pirmasens (CZIESLA 1992), les matériaux retrouvés dans les sites archéologiques sont très variés. Toutes les roches débitables semblent avoir été exploitées. Les matériaux locaux atteignent plus de 90 % des corpus. Ils ont été débités sur les sites mêmes, alors que les exogènes y sont arrivés sous une forme prédébitée. E. Cziesla donne une carte des ressources régionales, mais emploie pour la suite de son étude des dénominations particulières (*Chalzedon*, *Maaseier*, *Hornstein*, *Jurajaspis*) sans préciser de quel affleurement les silex proviennent pour chaque station, ce qui revient, par exemple, à ne pas distinguer les divers affleurements du Malm dans le massif du Jura pour l'étude des circulations.

Dans le Niederrheingebiet (ARORA 1980), la plupart des sites se trouvent près d'un gîte. Environ 90 % des silex exploités proviennent de moins de 35 km. Il n'y a cependant pas de préférence marquée pour un matériau particulier, et plusieurs variétés ont été rapportées conjointement. Les matériaux exogènes ne dépassent pas 12 % et viennent de 40 à 200 km. Une étude plus récente menée dans la même région aboutit aux mêmes conclusions (BOSINSKI et al. 1995).

Dans la Schwäbische Alb (HAHN et KIND 1991), plusieurs matériaux locaux sont employés et constituent

plus de 90 % de l'industrie; les exogènes viennent de la région de Kelheim, à l'est.

Un ensemble d'une quarantaine de sites mésolithiques de plein air a été recensé au Federsee (SCHMITT 1984). L'analyse d'un échantillon de dix-huit stations a permis de mettre en évidence divers matériaux: *radiolarites*, silex de la Schwäbische Alb, *Plattensilex*, *Keuper-Hornstein* dont l'origine n'est pas précisée (à l'exception du second, considéré comme local).

En Italie du Nord, les habitants des sites de la province de Trente (BAGOLINI et PEDROTTI 1992) ont exploité les gîtes des Monti Lessini tout proches, mais aussi ceux de la région de Feltre, à 130 km à l'est. Ils ne montrent pas de relations avec le nord des Alpes (obs. pers.).

## Conclusion

La plupart des données bibliographiques indiquent un approvisionnement local pour plus de 90 % des inventaires, et un spectre de matières premières souvent restreint. Ces conclusions ont été tirées dans des régions où l'analyse des matières premières se fait essentiellement à l'œil nu. Dans les rares endroits où une étude pétrographique approfondie a été effectuée (Pyrénées, Vercors, Jura/Franche-Comté), on voit que les ressources locales ne couvrent en réalité que 50 à 60 % des besoins en matières premières des sites, sauf si ces derniers sont implantés à proximité immédiate d'un affleurement de silex de bonne qualité. En outre, les variétés régionales et exogènes sont plus nombreuses. Ces résultats contradictoires peuvent être liés à deux causes:

- la *géographie*; les sites analysés en détail se trouvent dans des régions de moyenne à haute montagne, ceux où l'analyse a été plus grossière plutôt en plaine;
- la *méthodologie*; suivant la méthode employée (macroscopique d'un côté, microscopique de l'autre), la précision des déterminations diffère; la première augmente la quantité des matériaux supposés locaux, à cause d'un préjugé courant qui sous-entend que tous les matériaux d'aspect extérieur médiocre viennent de faibles distances, quelles que soient leurs qualités; si le corpus d'un site est très patiné ou altéré, la proportion de pièces d'origine locale est alors nettement surévaluée; quant aux matières exogènes, le nombre de variétés est systématiquement sous-estimé; en effet, à l'œil nu, rien ne ressemble plus, par exemple, à un silex du Crétacé supérieur qu'un autre silex du Crétacé supérieur, même s'ils proviennent d'affleurements différents; la seconde méthode (analyse microfaciologique par examen sous le stéréomicroscope) permet de déterminer de façon spécifique chaque variété, et de rechercher son origine en fonction de critères géologiques objectifs.

Les analyses pétrographiques précises mettent en évidence une évolution dans le choix des matières premières en fonction des territoires parcourus au cours du Mésolithique. À la fin de cette période, le Jura est presque totalement franchi, alors qu'il constituait jusque là un obstacle infranchissable.

## Le Néolithique, aperçu qualitatif

Au cours du Néolithique, les sites de l'intérieur du Jura semblent avoir été abandonnés au profit des régions humides de plaine. La plupart des stations connues se trouvent au bord des lacs ou dans des zones marécageuses, sur le Plateau, c'est-à-dire à proximité de domaines géomorphologiques aplanis, plus favorables à l'agriculture. Certaines témoignent d'une occupation de longue durée et montrent la succession de plusieurs faciès culturels. D'autres sont les témoins d'installations de courte durée (parfois une dizaine d'années seulement). Il s'agit essentiellement de sites de plein air durant la première période du Néolithique, de palafittes par la suite. Globalement, l'état de conservation des objets en bois est excellent dans ces derniers. Cela permet de dater ces sites de façon très précise par la dendrochronologie. Mais de fortes variations des niveaux des lacs, dont l'alimentation est assurée par des systèmes torrentiels (MAGNY 1978), ont provoqué à maintes reprises l'abandon momentané ou définitif de ces emplacements, et ont parfois partiellement remanié les vestiges.

Du fait que les matières premières siliceuses ont plus voyagé durant le Néolithique que pendant les époques précédentes, le cadre géographique des sites retenus a été élargi (fig. 106, 107 et 108). Ainsi, il est également possible de voir jusqu'où les silex jurassiens ont été exportés.

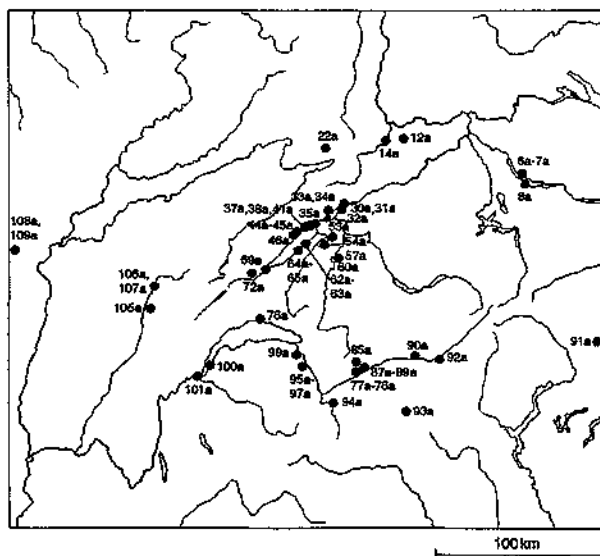


Fig. 106. Localisation des sites néolithiques analysés.



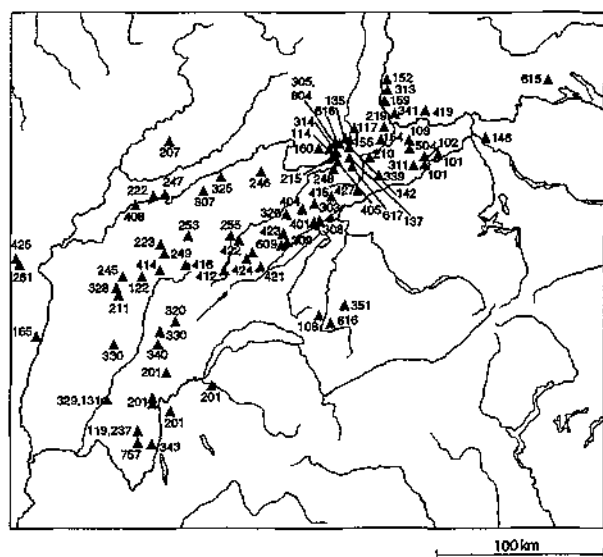


Fig. 107. Localisation des gîtes jurassiens exploités durant le Néolithique.

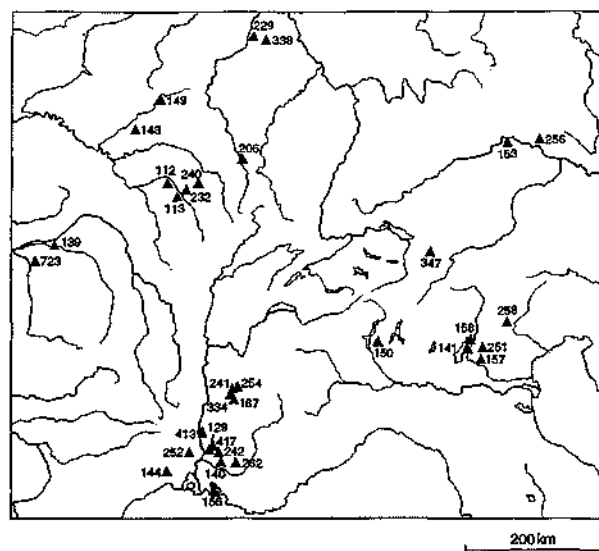


Fig. 108. Localisation des gîtes extra-jurassiens exploités durant le Néolithique.

L'occurrence des matières premières dans les stations néolithiques met en évidence les relations qui pouvaient exister d'un territoire à l'autre. Les quantités entrant en ligne de compte sont détaillées aux figures 133 et 146 pour les sites qui ont fait l'objet d'une analyse exhaustive. L'ensemble présenté s'avère très hétérogène; il permet seulement de tracer des directions de recherches, car les faits exposés sont appelés à être complétés dans des travaux ultérieurs. En outre, il n'est pas possible ici de prendre en considération la typologie, qui est pourtant indispensable si l'on veut obtenir une vue d'ensemble concernant les déplacements de matériaux (travaux en cours de M. Honegger). Les subdivisions chronologiques utilisées dans le cadre de ce travail ont été présentées à la figure 75.

### Les sites analysés

Arbon/Bleiche 3 est un site palafittique du bord du Bodensee et se trouve à l'extrémité nord-est du Plateau. Bien que sortant légèrement du cadre de cette étude, il y a été intégré car il ouvre des voies de recherches intéressantes pour l'ensemble de la région. La dendrochronologie a permis d'y mettre en évidence la construction d'un village entre 3382 et 3370 av. J.-C. (CAPITANI et LEUZINGER 1998), à la transition entre les cultures de Pfyn et de Horgen. Les silex morainiques des environs du site mis à part, les affleurements de silex les plus proches sont ceux de Schaffhouse et des Lägern.

Des fouilles anciennes ont mis au jour une occupation préhistorique sous le château d'Altenberg (Liestal). Elle est attribuable au Néolithique, probablement une phase ancienne, sans qu'il soit toutefois possible de préciser de quel faciès culturel il s'agit. Fouillé au début du siècle, le dolmen d'Aesch se trouve au bord de la Birse, à 370 m d'altitude. Cette sépulture collective, datée par le  $^{14}\text{C}$  du Néolithique final, n'a livré que quelques silex taillés associés à de la céramique non décorée. Son insertion culturelle n'est pas possible. Ces deux sites se trouvent dans la zone d'affleurement des silex du Malm.

Le site d'Alle/Noir-Bois a fait l'objet d'une publication récente (OTHENIN-GIRARD 1997). Il témoigne d'une occupation campaniforme sur affleurement dans la région de Porrentruy.

Meilen/Im Grund et Wädenswil/Vordere Au se trouvent pratiquement vis-à-vis l'un de l'autre, au bord du lac de Zurich. Ces sites très érodés renfermaient respectivement une industrie du Néolithique moyen (Cortailod et Horgen, soit des deuxième et troisième périodes du Néolithique suisse) et du Néolithique final (ou quatrième période comme nous l'avons vu). Le gîte de silex le plus proche est Otelfingen/Weiherboden, dans les Lägern.

La région des Trois-Lacs subjurassiens a fourni de nombreuses stations. Seul Galmiz est attribué à la première phase du Néolithique. Auvernier/Port, Düringen/Schiffenen, Hauterive/Champvèyres, Muntelier/Dorf, Muntelier/Fischergässli, Muntelier/Strandweg, Thielle/

Mottaz et Twann/Bahnhof sont attribués à la culture de Cortaillod. La dendrochronologie les place de 3867 à 3532 av. J.-C. La culture de Horgen est représentée dans cette région par Gletterens/Les Grèves, Muntelier/Platzbünden, Nidau/BKW et Sutz-Lattrigen/Ried Station IV. À Twann/Bahnhof, ces deux cultures se succèdent; ces séries, qui ont fait l'objet d'une première analyse dans les années 80 (FURGER 1981; UERPMANN 1981), ont été partiellement reprises dans le cadre de ce travail.

Dans la même région, la quatrième période du Néolithique (2750-2400 av. J.-C.) est attestée par les sites d'Auvernier/La Saunerie, Portalban/Parcelle Rentsch niveau CSR, Saint-Blaise/Bains des Dames, Thielle/Pont de Thielle et Yverdon/Garage Martin.

Dans la plaine de la Broye, le site de Rances/Champ Vully Est témoigne de la présence des Campaniformes. Il est daté par le  $^{14}\text{C}$  de 2300 av. J.-C. environ.

Pour toute cette région, les affleurements locaux sont médiocres: Hauterivien de Saint-Blaise, Valanginien du Mont-de-Chamblon, Dogger et Malm préalpains de la vallée de la Sarine (Im Fang-Albeuve-Rougemont).

Au bord du Léman, les sites néolithiques découverts à ce jour sont beaucoup moins nombreux que dans la région des Trois-Lacs subjurassiens. Genève/Saint-Gervais et Lausanne/Vidy sont attribués à une phase ancienne du Néolithique suisse, qui correspond probablement en réalité au début du Néolithique moyen I, Corsier/Port à la culture de Cortaillod. Les silex de la molasse burdigalienne de la région de Bellegarde-Seyssel constituent les gîtes les plus proches.

Enfin, les sites valaisans, bien qu'ils soient un peu éloignés de l'aire géographique étudiée, sont pris en compte, car l'analyse des matières premières montre que certains d'entre eux entretenaient des relations avec les sites du Plateau. En outre, ils ont pu servir de relais pour la transmission de matières premières originaires du sud-est des Alpes. Ils sont tous datés par le  $^{14}\text{C}$ . Savièse/Ormône, Sion/La Gillière, Sion/Planta, Sion/Tourbillon et Taney/Sur les Creux sont attribués aux premières phases du Néolithique suisse, qui correspond probablement au début du Néolithique moyen I. Collombey-Murraz/Barmaz I et II, Brig/Glis, Raron/Eidnischbühl, Saint-Léonard/Les Bâtements, Saint-Léonard/Sur le Grand Pré, Savièse/Château de la Soie, Sembrancher et Sion/Petit-Chasseur II et IV appartiennent au grand courant du Cortaillod. Au Néolithique final, le site de Sion/Petit-Chasseur I est un complexe funéraire qui a fonctionné au-delà du Campaniforme, alors que Zermatt/Alp Hermetji est une halte de passage (CURDY et al. 1998). Si le Valais ne présente pratiquement pas de gîtes de silex, on y trouve en revanche diverses variétés de quartz (fumé, fénêtre, hyalin...).

Très à l'est, Mesocco/Tec Nev, au Tessin, témoigne d'une pénétration néolithique des Alpes (DELLA CASA 2000). Cet habitat est intéressant car il se trouve sur un axe nord-sud de traversée des Alpes. Un gîte de silex des environs de Varese constitue l'affleurement de matière première le plus proche.

Peu de sites ont été analysés du côté ouest du Jura. Clairvaux IV et Marigny/Chalain 3 et 4 se trouvent au bord de petits lacs isolés de moyenne altitude. Ils ont été

occupés entre 3190 et 2950 av. J.-C.; le silex de Lains y constitue le matériau local.

À proximité de la Saône, Chassey/Le Camp est la station la plus occidentale traitée dans cette étude. Elle est intégrée à ce travail car elle a grandement contribué à la définition de la culture de Cortaillod (appelée jusqu'à il y a peu *courant Cortaillod-Chassey-Lagozza*). Deux matières premières (type 261 et 425) affleurent à proximité. Certains matériaux exogènes sont aussi attestés dans les sites du Jura.

## Transition Mésolithique/Néolithique

(6000 à 4500 av. J.-C.) et première période du Néolithique suisse (5000 à 3900 av. J.-C.)

Les sites de la transition Mésolithique/Néolithique ont été évoqués dans le chapitre précédent. Il semble qu'ils soient partiellement contemporains des premières stations clairement néolithiques. Celles-ci, qui ne sont pas encore installées sur des rivages de lacs, sont caractérisées par l'association de céramique, d'animaux domestiques, de plantes cultivées, de haches en pierre et de pointes de flèches. Certains de ces éléments ont été mis en évidence dans les campements qualifiés de *transition Mésolithique/Néolithique* (que l'on pourrait appeler *Épimésolithique*, à l'instar de l'*Épipaléolithique*). Cependant, ils n'y sont jamais tous réunis. Une réduction du spectre des matières premières a été mise en évidence au cours de cette phase de transition. Elle semble s'accompagner d'une réduction des distances parcourues à la recherche des silex. Ce phénomène laisse à penser que les groupes humains qui occupaient le Jura et le Plateau suisse devenaient moins mobiles et tendaient à se sédentariser bien que l'agriculture n'ait pas encore été introduite dans ces régions.

De nombreux témoignages de la première période du Néolithique suisse se trouvent en Valais et le long du Rhône<sup>11</sup>. Seuls deux des sites analysés sortent de cet axe. L'un est situé sur le Plateau (Galmiz), l'autre vers la trouée de Belfort (Altenberg). Les matériaux employés y sont très variés (fig. 109 et 110). Pour les deux stations qui ne se trouvent pas à proximité du Rhône, il s'agit surtout de matières déjà connues pendant la transition Mésolithique/Néolithique, qui sont originaires du Jura. Seul le silex du Bassin parisien (Arces-Dilo/Charmes) montre un nouvel apport par l'ouest, tandis que les matériaux méridionaux font totalement défaut.

En Valais, la situation est différente. Les sites mésolithiques connus à ce jour sont certes peu nombreux, mais aucun d'eux ne présente de matière première d'origine lointaine. En revanche, dans la première période du Néolithique suisse, les silex viennent souvent de grandes

<sup>11</sup> Il n'a été possible, dans le cadre de ce travail, ni d'étudier les sites tessinois ou la grotte de Gonvillars, ni d'intégrer les découvertes les plus récentes du canton de Neuchâtel.

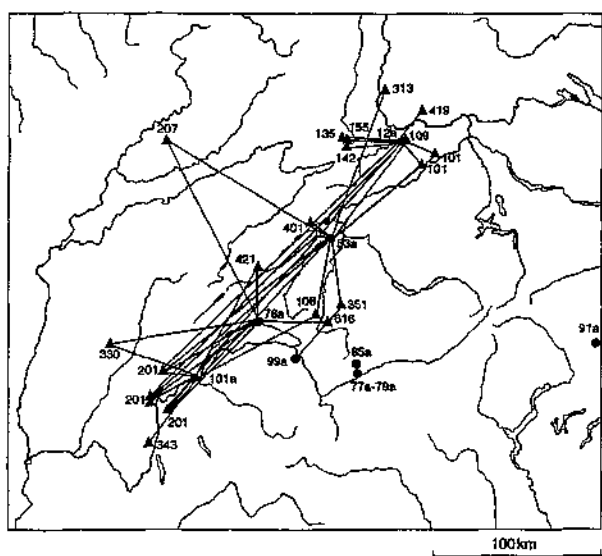


Fig. 109. Carte de circulation du silex dans le Jura et sur le Plateau durant la première période du Néolithique.

distances, tant de l'est (Italie du Nord) que du sud (midi de la France) ou de l'ouest (Touraine); les valeurs maximales observées approchent les 400 km. Les matériaux de l'est sont malgré tout plus nombreux, mais n'atteignent pas la région genevoise (fig. 111a). Il est donc envisageable que, pendant cette phase ancienne du Néolithique suisse, les matières premières méridionales aient transité par l'Italie pour revenir en Valais via la vallée d'Aoste<sup>12</sup> (fig. 111b). Le site de Mesocco/Tec Nev se trouve en dehors de ce circuit. Dans tous ces sites, l'importance du silex est cependant très relative: plus de 90 % des industries sont, en effet, constituées de cristal de roche.

Deux passages ont pu être empruntés pour franchir le Jura. L'un remonte la vallée du Doubs jusqu'au col des Roches, où le silex d'Etréles apparaît dans la couche III. De là, la descente sur le Plateau s'est probablement effectuée par la Vue des Alpes et l'extrémité sud-ouest de Chaumont, ou par Bussy et Pesieux comme au Moyen Âge. Les gorges du Seyon elles-mêmes ont, en effet, constitué un obstacle jusqu'au siècle dernier.

L'autre voie est suggérée par l'association des matières premières retrouvées dans les sites. Elle pouvait passer par la région de Lains pour remonter ensuite (via Clairvaux) soit par la vallée de Joux et l'Orbe, soit par le col du Mollendruz, où une occupation attribuée au

| type de silex | provenance (gîtes)                                    | Liesist/Allenberg | Galmiz | Lausanne/Vidy (habitat) | Sion/Plana | Sion/Troubillon | Sion/La Gillière | Savèze/Ornône | Mesocco/Tec Nev | Tarney/ Sur les Crœux | Genève/ Saint-Germain | Baume de Thuy/ La Vieille Eglise* |
|---------------|-------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------------------------|------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 313           | Schliengen-Liel/Schneckenberg                         |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 419           | Dossenbach/Frickstalten                               |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 151           | région de Ferrette, non précisée                      |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 135           | Bendorf/Kohlberg                                      |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 155           | Ligsdorf/Glaserberg                                   |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 142           | Plaigne/Löwenburg                                     |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 109           | Lausen/Chohholz                                       |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 101           | région d'Ottens-Aarau                                 |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 401           | Saint-Blaise, Hauteville; moraines Plateau Trois-Lacs |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion                              |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 108           | Aldouve; moraines sud Plateau                         |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 305           | moraines Plateau (+351)                               |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 616           | Rougemont; moraines sud Plateau                       |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| CR            | Alpes, non précisé                                    |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 150           | Varese                                                |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 141           | Monte Baldo                                           |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 251           | Monte Gazzo                                           |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 157           | Cerro Lussini                                         |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 201           | région de Bellegerde-Seyssel                          |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 350           | Baume de Thuy                                         |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 343           | Culoz                                                 |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 334           | Vassieux-en-Vercors                                   |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 129           | Vaux/Combe de Lanier                                  |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 417           | Malaucène                                             |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 252           | Santho/La Lauzas?                                     |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnet                             |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 207           | Mont-les-Etréles                                      |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 113           | Aross-Dillo/Charnes                                   |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |
| 139           | Meusnes                                               |                   |        |                         |            |                 |                  |               |                 |                       |                       |                                   |

\* site non référencé

présence ☒ absence ☐

Fig. 110. Présence des principales matières premières siliceuses dans les sites de la première période du Néolithique.

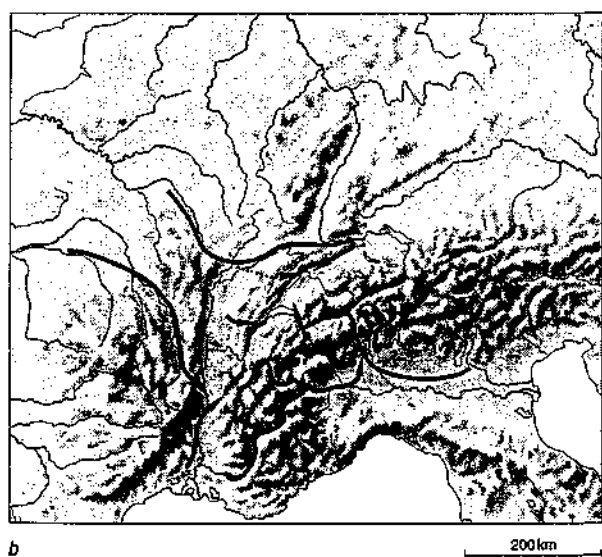
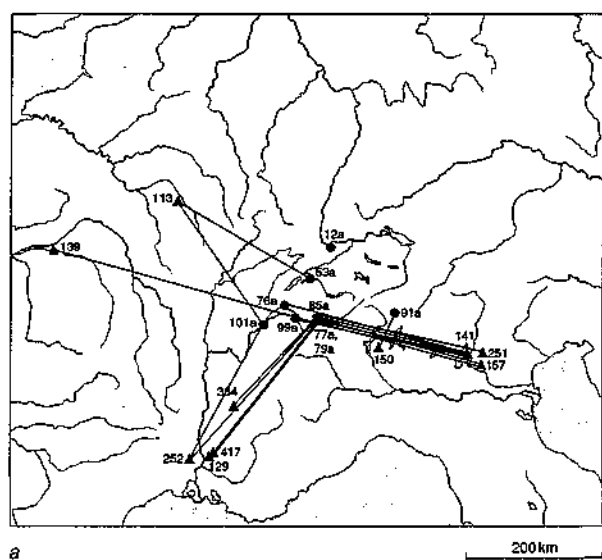


Fig. 111a et b. Carte des provenances extra-jurassiennes et courants supposés de diffusion des matériaux durant la première période du Néolithique.

Néolithique ancien est attestée (il n'a malheureusement pas été possible d'intégrer ce site à cette étude, mais son analyse est programmée). La vallée du Rhône en aval de Seyssel était sans doute difficile à franchir à l'époque; elle ne constituait en tout cas pas une voie de passage importante entre la région lyonnaise et le Plateau suisse durant la première période du Néolithique.

<sup>12</sup> Les recherches le long du tracé de l'A5 dans la région de Neuchâtel ont révélé la présence d'un site de cette période (Vaumarcus/Champs Devant). Il contient du silex du Bassin parisien et du nord du Jura, mais pas de matériaux du Midi, ce qui confirme l'absence de passage direct entre Genève et le Midi durant cette époque.

## Deuxième période du Néolithique (3900 à 3400 av. J.-C.)

Le Cortaillod est le faciès culturel le plus répandu dans les sites du Jura et de l'ouest de la Suisse pour cette période. Dans la région de Zurich, il est remplacé par celui de Pfyn, à affinités nordiques marquées.

Si l'on ordonne les sites selon leur position géographique, le regroupement des matériaux employés durant la période de Cortaillod sur un même tableau montre que le facteur géographique intervient fortement dans leur distribution (fig. 112). Le silex de Lampenberg/Stälzler est le matériau jurassien qui s'exporte le plus loin, tant sous la forme de supports que sous celle de haches (type Glis), mais essentiellement vers l'est et le sud-est (SEDLMEIER 1999). L'abondance des autres matières jurassiennes est fonction de leur proximité par rapport aux sites archéologiques.

Dans la région constituée par le Jura *lato sensu* et le Plateau suisse, deux axes de circulation privilégiés se dessinent (fig. 113). L'un semble suivre le pied est du Jura; il est donc orienté nord-est/sud-ouest. L'autre relie la région de Mont-les-Etrelles au Valais en passant probablement par la vallée du Doubs, la Vue des Alpes et Chaumont, puis par la vallée de la Sarine et le col des Mosses; il correspond en fait à la jonction des deux axes reconnus lors de la période précédente. Les ressources de l'intérieur du massif jurassien ne sont dans l'ensemble pas exploitées. La vallée de la Saône ne se fournit pas selon ces deux axes et fait preuve d'une indépendance marquée avec un approvisionnement local.

Les matériaux exogènes indiquent une bipartition des apports lointains (fig. 114a), qui proviennent de distances allant jusqu'à 450 km. La haute vallée du Rhône (en Suisse) est essentiellement liée aux gîtes du sud-est des Alpes et à ceux du midi de la France. Les sites de la région des Trois-Lacs sont en relation avec le midi de la France, mais aussi avec le Bassin parisien et les Pays-Bas. La vallée de la Saône constitue un axe de circulation privilégié entre le Midi et le Bassin parisien (KEEFER 1993, p. 80). On peut envisager que les matériaux du Midi ont transité par la vallée de la Saône, où ils ont pu être regroupés avec ceux du sud du Bassin parisien avant de rejoindre l'axe reliant Mont-les-Etrelles au Plateau suisse. Cependant, le silex de Mont-les-Etrelles n'a pas été employé à Chassey, quelle que soit la couche considérée. La présence de deux pièces isolées originaires de Kelheim (haute vallée du Danube), l'une à Chassey et l'autre à Twann, suggère l'existence d'un autre courant venant du Bassin parisien et passant par la trouée de Belfort pour atteindre la vallée de l'Aar et le Plateau suisse. Cela expliquerait la présence de quelques pièces en silex du nord du Bassin parisien et des Pays-Bas dans les sites de la région de Morat, alors qu'elles n'existent pas sur la rive nord du lac de Neuchâtel (fig. 114b). Dans ce cas, le silex de Mont-les-Etrelles a été diffusé selon un réseau indépendant.

Dans le courant Cortaillod-Chassey-Lagozza, la présence de *silex blond* débité en lamelles régulières est

| type de silex | provenance (gîtes)                | Meilen/Im Grund | Twam/Bahnhof | Thielle/Motiaz | Hauterive/Champréveyres | Auvemier/La Saurelle | Auvemier/Port | Muneliar/Dor | Muneliar/Fischergrässli | Muneliar/Strandweg | Dödingen/Schönen | Gleierens/Les Grèves | Sion/Petit-Chasseur II + IV | Sion/Petit-Chasseur I | Saint-Léonard/Les Balmes | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré | Savèze/Château de la Scie | Raron/Heidischbühl | Brig/Glis | Sembrancher | Colombey-Muraz/Barnaz II | Colombey-Muraz/Barnaz I | Conster/Port | Chasse/Le Camp X-V |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------|--------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------|--------------------|
| 153           | Abernberg-Oberleoking (+168)      |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 313           | Schliengen-Lie/Schneckenberg      |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 152           | Auggen                            |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 135           | Bendorf/Kohlberg                  |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 114           | Alle/Noir-Bois, Pré-au-Prince     |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 109           | Lausen/Chohlholz                  |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 504           | Lampenberg/Stäzler                |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 146           | Otelingen/Weiherboden             |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 101           | région d'Oten-Aarau               |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 311           | Oberbuchseiten/Egerkingen         |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 415           | Cortébert/Pierrelau               |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 404           | Le Pâquier                        |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 401           | Saint-Blaise, Hauterive           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 406           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 106           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chamblon          |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 108           | Albeuve; moraines sud Plateau     |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 305           | Préalpes; moraines Plateau (+351) |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 601           | moraines Plateau                  |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 606           | Alpes; moraines Plateau           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 616           | Rougemont; moraines sud Plateau   |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| CR            | Alpes, non précisés               |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 150           | Varese                            |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 141           | Monte Baldo                       |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 251           | Monte Gazzo                       |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 157           | Carro Lessini                     |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 258           | Lamon                             |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 201           | région de Bellegerde-Seyssel      |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 254           | Val de Lans (Vercors)             |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 167           | Treschenu-Crayers/Polebl          |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 129           | Veeux/Combe de Launier            |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 417           | Malaucène                         |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 242           | Bédoïn/Les Gargory                |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 140           | Murs                              |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 156           | Châteauneuf-les-Marignas          |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 144           | Salinelles                        |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 252           | Sanilhac/La Lauzas ?              |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 119           | Poncin/Saint-Alban ?              |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 425           | Saint-Gilles-Chamilly             |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 165           | Sennecé-lès-Mâcon                 |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 261           | Mellecey                          |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnel         |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 207           | Mont-les-Etrelles                 |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 113           | Arce-Dilo/Charnes                 |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 112           | Paron                             |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 139           | Meuvenes                          |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 240           | Vallentigny                       |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 206           | Saint-Mihel                       |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 143           | Crépy-en-Valois                   |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 338           | Aachen/Lousberg                   |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 229           | Rijkholt-Sint-Geertruid           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 243           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 221           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 145           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 333           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 212           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |
| 130           | inconnu                           |                 |              |                |                         |                      |               |              |                         |                    |                  |                      |                             |                       |                          |                                |                           |                    |           |             |                          |                         |              |                    |

présence   
absence 

Fig. 112. Présence des principales matières premières siliceuses dans les sites de la deuxième période du Néolithique.

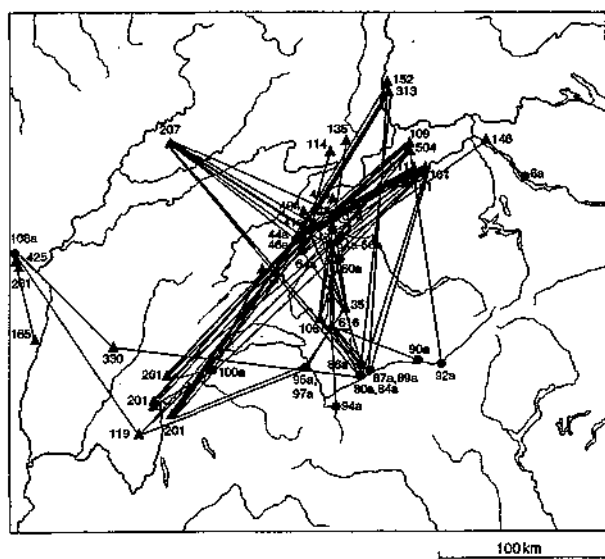
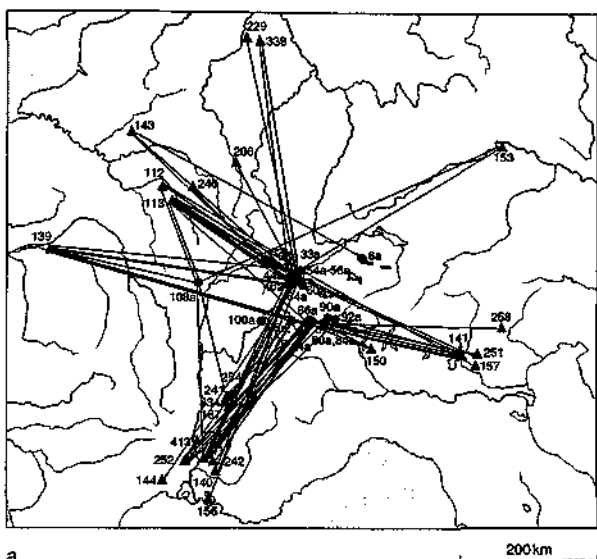
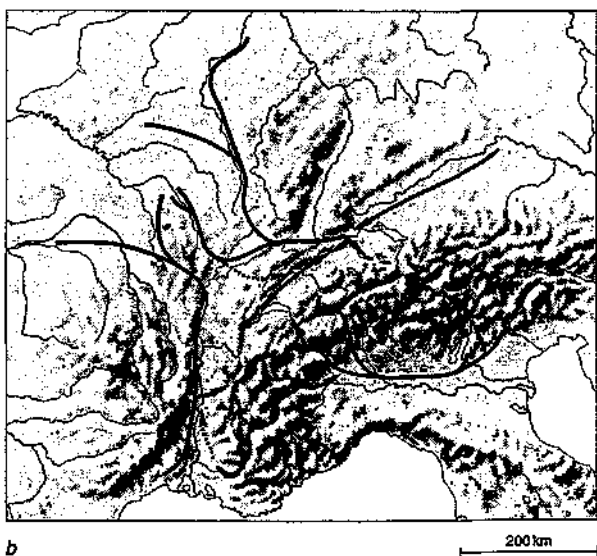


Fig. 113. Carte de circulation du silex dans le Jura et sur le Plateau durant la deuxième période du Néolithique.



a



b

Fig. 114a et b. Carte des provenances extra-jurassiennes et courants supposés de diffusion des matériaux durant la deuxième période du Néolithique.

considérée comme caractéristique d'un courant originaire de la Méditerranée (COURTIN 1972; BEECHING et BROCHIER 1990; GALLAY 1995). L'origine de ce matériau est attribuée aux gîtes du Mont-Ventoux, la couleur blonde interprétée comme le résultat d'une chauffe ménagée avant le débitage. En fait, les analyses ont montré que cette appellation recouvrait plusieurs variétés d'origines complètement différentes. En effet, outre les matériaux des gîtes du Mont-Ventoux, qui ont bien été en partie chauffés,

certaines pièces de même typologie et de même aspect macroscopique viennent du Diois, de l'Yonne ou de Meusnes. C'est également le cas à Chassey, dont l'industrie a participé à la définition de cette notion (avant l'analyse pétrographique). Il serait donc plus prudent de ne plus employer ce terme de *silex blond* comme un indicateur d'origine, mais plutôt comme un indice technologique, à moins d'y renoncer carrément puisqu'il ne recouvre aucune réalité géologique.

### Troisième période du Néolithique (3400 à 2800 av. J.-C.)

Cette période est essentiellement caractérisée par la culture de Horgen, qui semble s'étendre sur l'ensemble du Plateau suisse et pénétrer dans le Jura. Les variétés de silex employées sont moins nombreuses (fig. 115). Comme dans la période précédente, un facteur géographique intervient.

Aucun site de ce faciès n'a été identifié en Valais. On peut conclure soit à un abandon momentané de cette région, soit au développement d'un passage différent entre le Cortaillod type Saint-Léonard et le Lüscherz (qu'il reste à identifier). Pour ce qui est des Trois-Lacs subjurassiens, le pôle méridional de l'axe du pied du Jura perd de l'importance par rapport aux relations avec le nord, où les diverses variétés du Malm sont plus intensément exploitées (fig. 116). Tous les sites du Plateau suisse sont en relation avec le gîte d'Oltén/Chalchhofen. Celui

| type de silex | provenance (gîtes)                | Arbon/Blacha 3 | Meilen/Im Grund | Twann/Bainhof | Nidau/BKW 5 | Nidau/BKW 3 | Suz-Latigen/<br>Fied-Salich IV | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Murtel/<br>Platzbünden | Portolan/<br>Les Grèves | Glatzens/<br>Les Grèves | Claux IV | Margny/<br>Chalch 3 | Margny/<br>Chalch 4 |
|---------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|---------------------|---------------------|
| 256           | Flintsbach/Hardt                  |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 347           | Oferschwang/Hangswanger Horn      |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 313           | Schliengen-Liel/Schneckenberg     |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 152           | Auggen                            |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 419           | Dossenbach/Frickstetten           |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 151           | région de Ferrette                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 135           | Bendorf/Kohlberg                  |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 142           | Plaigne/Löwenburg                 |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 114           | Alle/Nor-Bols, Pré-au-Prince      |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 109           | Lausen/Chohholz                   |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 504           | Lampenberg/Stäbeler               |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 146           | Otelfingen/Weiherboden (Lägern)   |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 101           | région d'Oltén-Aarau              |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 102           | Oltén/Chalchhofen                 |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 311           | Oberbuchsitzen-Egerkingen         |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 415           | Cortébert/Pierrelau               |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 404           | Le Pâquier                        |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 401           | Saint-Blaise, Hauteville          |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 106           | Préalpes; moraines Plateau        |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 305           | Préalpes; moraines Plateau (+351) |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 601           | moraines Plateau                  |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 608           | Alpes; moraines Plateau           |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 616           | Rougemont; moraines sud Plateau   |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| CR            | Alpes, non précisé                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 141           | Monte Baldo                       |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 158           | Monte Baldo/Pt 1427               |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 157           | Cerro Lessini                     |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 201           | région de Betlegarde-Seysse       |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 241           | Autrans                           |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 242           | Bédoin/Les Gargory                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 144           | Saïnelles                         |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 413           | Solérneux-Villesèque              |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 252           | Sanilhac/La Lauzas?               |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 407           | Bugey?                            |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 237           | Poncin/Saint-Alban                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 119           | Poncin/Saint-Alban?               |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 329           | Passin                            |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 330           | Lains/Forêt de Colsonnet          |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 328           | Messia                            |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 245           | Névy-sur-Saïlle                   |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 414           | Crotenay                          |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 253           | Villeneuve d'Amont                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 325           | Glamondans                        |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 207           | Mont-les-Etrelles                 |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 113           | Arce-Dila/Charmes                 |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 232           | Sens/Puits Bottin                 |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 112           | Paron                             |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 139           | Meuannes                          |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 723           | Le Grand-Pressigny                |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 143           | Crépy-en-Valois                   |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |
| 149           | Origny-Sainte-Benoîte             |                |                 |               |             |             |                                |                                  |                        |                         |                         |          |                     |                     |

présence   
absence 

Fig. 115. Présence des principales matières premières dans les sites de la troisième période du Néolithique.



des Lägern alimente surtout les stations de la région zurichoise, mais ses produits sont occasionnellement transportés jusque dans la région des Trois-Lacs subjurassiens. Sur le versant ouest du Jura, les occupations de Chalais et Clairvaux ont été approvisionnées de manière indépendante. Dans l'hypothèse d'approvisionnements directs par les populations usagères, la présence de silex de Mont-les-Etrelles indique cependant la possibilité de contacts avec les occupants du Plateau suisse.

Les relations à grande distance (maximum 430 km) reflètent la même tendance : raréfaction des contacts avec le midi de la France, suppression de l'axe valaisan qui franchissait les Alpes (fig. 117a). Certes, le Valais n'est pas inventorié pour cette période ; toutefois, le silex italien ne parvient plus jusqu'au Plateau suisse, alors que ce serait le cas si cet axe avait perduré. Les matériaux de l'est arrivent cependant sur les bords du Bodensee, ce qui indique l'existence d'une autre transversale alpine orientée nord-sud et passant par le Brenner (d'après les recherches en cours en Autriche, cet axe existait dès le Mésolithique ; D. Schäfer, com. pers.). Il faut cependant noter la présence, à Delley/Portalban II, d'une lame en silex de Forcalquier, retrouvée en surface de la zone Horgen, qui n'est pas mélangée avec la zone du Néolithique final. On peut toutefois se demander s'il ne s'agit pas d'une pièce isolée perdue par les successeurs de la civilisation de Horgen. En effet, dans la région de Forcalquier, les grandes lames n'ont été fabriquées qu'à la fin du Néolithique ; seules des pointes de flèches ont été confectionnées dans ce matériau durant la période précédente (D. Binder, com. pers.).

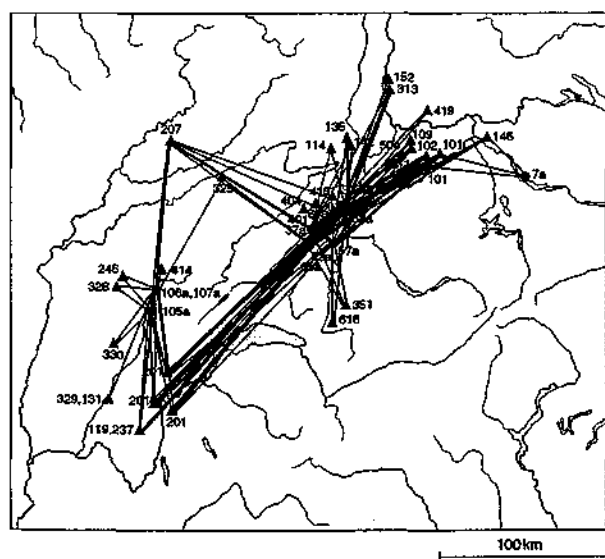
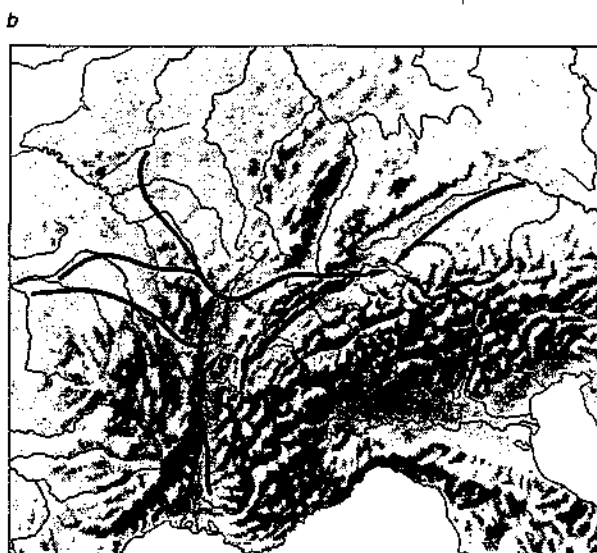
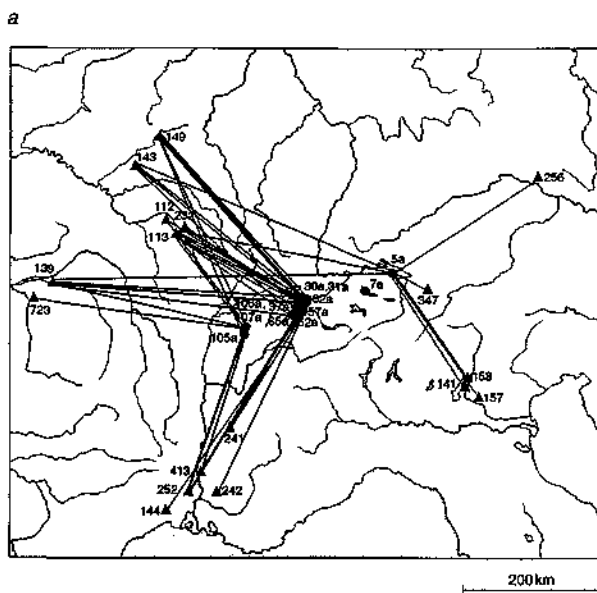


Fig. 116. Carte de circulation du silex dans le Jura et sur le Plateau durant la troisième période du Néolithique.

Fig. 117a et b. Cartes des provenances extra-jurassiennes et courants supposés de diffusion des matériaux durant la troisième période du Néolithique.

Malgré leur position apparemment excentrée, Chalais et Clairvaux présentent plusieurs matériaux exogènes communs avec les sites de l'est du Jura. Entre la période précédente et celle-ci, on assiste à un basculement complet des axes de circulation des matériaux. Alors que les déplacements s'effectuaient surtout selon une direction sud/nord (ou vice versa) au début de cette période<sup>13</sup>, ils tendent de plus en plus à prendre un axe est/ouest à la fin du Horgen (fig. 117b). Pendant ces deux phases, cependant, le massif jurassien est peu franchi.

<sup>13</sup> On peut émettre l'hypothèse que les axes de circulation suivent les grands fleuves comme le Pô, le Danube, le Rhin, le Rhône, ou les rivières principales comme l'Aar, la Saône, l'Yonne. Cependant, il est difficile de retracer les cheminements exacts ; c'est pourquoi la définition de l'orientation de ces axes paraît plus judicieuse que l'utilisation d'axes hydrographiques dont on ne connaît ni les gués ni les débits à l'époque néolithique.



# Quatrième période du Néolithique (2900 à 2450 av. J.-C.)

En Valais, les sites datés par le  $^{14}\text{C}$  témoignent d'une réoccupation des implantations du Cortaillod à la fin du Néolithique. Dans le Jura et sur le Plateau suisse, au moins deux cultures se succèdent, le Lüscherz et l'Auvernier-Cordé (naguère regroupées sous le nom de *Culture Saône-Rhône* ou *CSR*; THÉVENOT 1991) dans des stations généralement palafitiques, comme Portalban/

Parcelle Rentsch, Saint-Blaise/Bains des Dames, Yverdon/ Garage Martin. Ces sites sont caractérisés par une sédimentation en lentilles, qui entrave fortement les corrélations des couches. De ce fait, excepté à Saint-Blaise, les analyses sédimentologiques ne sont pas achevées. Il n'est donc pas encore possible d'étudier ici l'évolution de l'emploi des silex entre le Lüscherz et l'Auvernier. Cependant, un aperçu des variétés utilisées pendant le Néolithique final permet de mieux cerner l'ensemble du Néolithique.

Le spectre des matériaux continue à se resserrer (fig. 118). En effet, le nombre des variétés employées

| type de silex | provenance (gîtes)                | Wädenswil/ Vorderer Au | Thielle/ Pont de Thielle | Saint-Blaise/ Bains des Dames | Auvernier/ La Saunière | Portalban/ Parcelle Rentsch | Yverdon/ Garage Martin | Corsier/Port | Sion/ Petit-Chasseur I | Sion/ Petit-Chasseur III | Saint-Léonard/ Sur le Grand Pré | Cokombey-Vivaz/ Barnaz I | Chassay/ La Récuite |
|---------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 256           | Flinsbach/Hardt                   |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 313           | Schliengen-Liel/Schneckenberg     |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 152           | Auggen                            |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 419           | Dossenbach/Frickstallion          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 114           | Alle/Noir-Bois, Pré-au-Prince     |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 109           | Lausen/Chohholz                   |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 146           | Oetlingen/Weherboden              |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 101           | région d'Ottens-Aarau             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 102           | Oltan/Chalkhofen                  |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 311           | Oberbuchstien-Egekkingen          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 415           | Cortébert/Pierrefeu               |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 404           | La Pâquer                         |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 401           | Saint-Blaise, Hautrive            |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 424           | Butet/La Dénériz                  |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 108           | Albeuve; moraines sud Plateau     |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 305           | Préalpes; moraines Plateau (+351) |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 801           | moraines Plateau                  |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 816           | Rougemont; moraines sud Plateau   |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| CR            | Alpes; moraines                   |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 150           | Varese                            |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 141           | Monte Baldo                       |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 157           | Cerro Leolini                     |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 251           | Monte Gazzo                       |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 201           | région de Bellagarda-Seysse       |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 334           | Vassieux-en-Vercors               |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 129           | Veaux/Combe de Launier            |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 417           | Malacène                          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 262           | vallée du Largue (Forcalquier)    |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 252           | Santillan/La Lauzas ?             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 757           | Champagne-en-Vaionney             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 119           | Poncin/Saint-Alban ?              |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 425           | Saint-Gilles-Chamilly             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 165           | Sannecé-lès-Mâcon                 |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 261           | Mellecey                          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 330           | Lains/Forêt de Colasouet          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 211           | Césancey                          |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 414           | Crottenay                         |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 223           | Ivry/Creux Coulon                 |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 325           | Glamondans                        |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 207           | Mont-les-Etrelles                 |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 113           | Arce-Dilo/Charnas                 |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 112           | Paron                             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 139           | Mesures                           |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 723           | La Grand-Pressigny                |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 206           | Saint-Mihel                       |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 149           | Origny-Sainte-Benoîte             |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 121           | Inconnu                           |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |
| 243           | Inconnu                           |                        |                          |                               |                        |                             |                        |              |                        |                          |                                 |                          |                     |

présence   
absence 

Fig. 118. Présence des principales matières premières siliceuses dans quelques sites de la quatrième période du Néolithique.

diminue de nouveau. Les sites semblent devenir plus autonomes dans le choix des silex. Le caractère plus individuel de l'approvisionnement transparaît à travers l'augmentation des variétés spécifiques de chaque site.

Les matériaux du Jura sont plus nombreux (fig. 119). Ils proviennent pour une part de l'intérieur du massif, bien que la haute-chaîne ne soit apparemment pas fréquentée (à l'exception de la traversée depuis la haute-vallée du Doubs). L'axe du pied est du Jura est toujours parcouru, mais les gîtes exploités sont moins abondants. Le Valais est en relation avec le nord du Jura, un contact probablement dû à la réactivation de l'axe de la Sarine.

Les silex exogènes suivent deux réseaux différents (fig. 120a). Le Valais semble alimenté par la résurgence de l'axe de l'est des Alpes, alors que les sites des Trois-Lacs subjurassiens le sont par un axe ouest-est passant par Mont-les-Etrelles. Le silex du Grand-Pressigny semble échangé selon un réseau de distribution indépendant (fig. 120b; MALLET 1992). La plus grande distance observée entre gîte et site est de 480 km à vol d'oiseau.

Durant cette phase du Néolithique, le réemploi de pièces probablement récupérées sur des sites antérieurs est courant. Ce phénomène se traduit par une double patine sur les pièces, la plus ancienne étant recoupée par des retouches de mise en forme destinées le plus souvent à confectionner des pointes de flèches ou des grattoirs. Le cas le plus flagrant est celui du silex du Grand-Pressigny dans les couches supérieures des sites de la culture Auvernier-Cordé. Mais le silex de Mont-les-Etrelles, d'origine plus proche, a aussi été réutilisé.

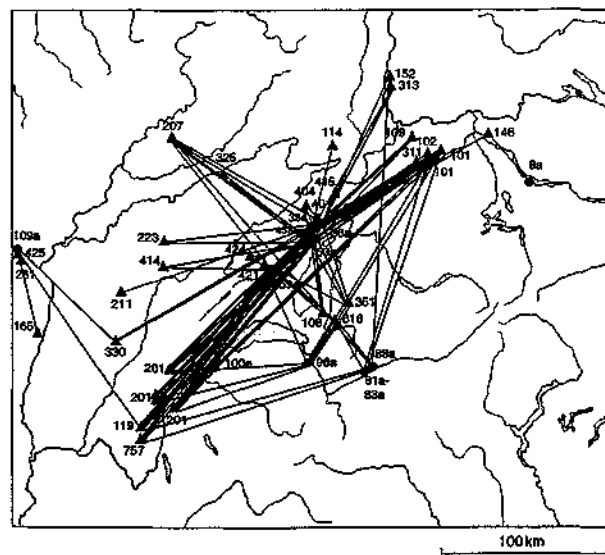


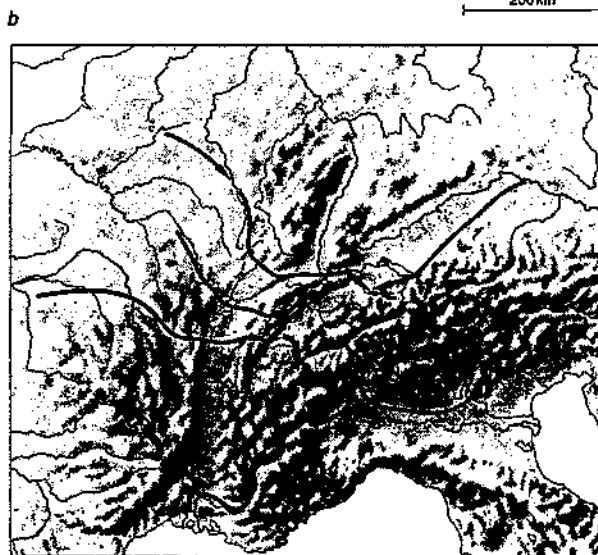
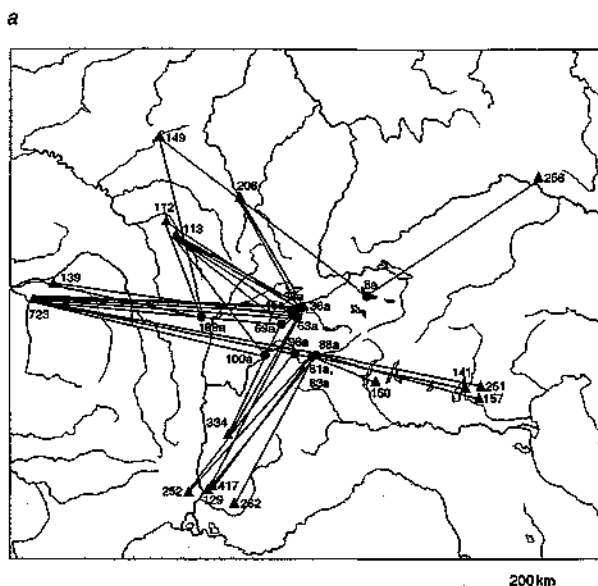
Fig. 119. Carte de circulation du silex dans le Jura et sur le Plateau durant la quatrième période du Néolithique.

Fig. 120a et b. Cartes des provenances extra-jurassiennes et courants supposés de diffusion des matériaux durant la quatrième période du Néolithique.

## Cinquième période du Néolithique (2400 à 2200 av. J.-C.)

Le Campaniforme a été individualisé grâce à un type spécifique de céramique, un gobelet en forme de cloche, qui n'a été identifié que dans un nombre restreint de sites de façon certaine. La décroissance du nombre de variétés de silex employées, amorcée dès le Horgen, se confirme (fig. 121). Certes, deux matériaux encore inconnus durant les périodes précédentes apparaissent. Mais il s'agit de silex à emploi local. Du fait que le facteur géographique est très prononcé, les stations de cette phase regroupent très peu de matériaux communs, malgré une quantité importante de pièces.

Pour chaque site, l'approvisionnement se révèle essentiellement local (fig. 122). L'axe de circulation ouest/est interrompu, le silex de Mont-les-Etrelles n'est plus attesté sur le Plateau. Dans le nord du Jura, les sites d'Alle/Noir-Bois et Aesch/Dolmengrab semblent autarciques. Ils ne



| type de silex | provenance (gîtes)                | Aesch/Dolmengraben | Alle/Noir-Bois | Rances/Champ Vully Est | Sion/Petit-Chasseur I | Zermatt/Alp Hermetji |
|---------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 627           | Alpes grisonnes ?                 |                    |                |                        |                       |                      |
| 313           | Schliengen-Liel/Schneckenberg     |                    |                |                        |                       |                      |
| 152           | Auggen                            |                    |                |                        |                       |                      |
| 419           | Dossenbach/Frickstatten           |                    |                |                        |                       |                      |
| 341           | Lönnach/Töllinger Berg            |                    |                |                        |                       |                      |
| 151           | région de Ferrette, non précisée  |                    |                |                        |                       |                      |
| 135           | Bendorf/Kohlberg                  |                    |                |                        |                       |                      |
| 155           | Ligsdorf/Glaserberg               |                    |                |                        |                       |                      |
| 142           | Pleigne/Löwenburg                 |                    |                |                        |                       |                      |
| 114           | Alle/Noir-Bois, Pré-au-Prince     |                    |                |                        |                       |                      |
| 137           | Develier                          |                    |                |                        |                       |                      |
| 109           | Lausen/Chohlholz                  |                    |                |                        |                       |                      |
| 504           | Lampenberg/Stälzler               |                    |                |                        |                       |                      |
| 101           | région d'Olten-Aarau              |                    |                |                        |                       |                      |
| 102           | Olten/Chalcholen                  |                    |                |                        |                       |                      |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chamblen          |                    |                |                        |                       |                      |
| 305           | Préalpes; moraines Plateau (+351) |                    |                |                        |                       |                      |
| 616           | Rougemont; moraines sud Plateau   |                    |                |                        |                       |                      |
| CR            | Alpes, non précisé                |                    |                |                        |                       |                      |
| 141           | Monte Baldo                       |                    |                |                        |                       |                      |
| 157           | Cerro Lessini                     |                    |                |                        |                       |                      |
| 258           | Lamon                             |                    |                |                        |                       |                      |
| 201           | région de Ballagarda-Seyssel      |                    |                |                        |                       |                      |
| 334           | Vassieux-en-Vercors               |                    |                |                        |                       |                      |
| 167           | Traschenu-Creyers/Pelleblil       |                    |                |                        |                       |                      |
| 129           | Vaux/Combe de Launier             |                    |                |                        |                       |                      |
| 417           | Malacène                          |                    |                |                        |                       |                      |
| 262           | Forcalquier                       |                    |                |                        |                       |                      |
| 252           | Sanilhac/La Lauzas?               |                    |                |                        |                       |                      |
| 343           | Culoz                             |                    |                |                        |                       |                      |
| 119           | Poncin/Saint-Alban?               |                    |                |                        |                       |                      |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnet         |                    |                |                        |                       |                      |
| 723           | Le Grand-Pressigny                |                    |                |                        |                       |                      |

présence  absence 

Fig. 121. Présence des principales matières premières dans les sites de la cinquième période du Néolithique.

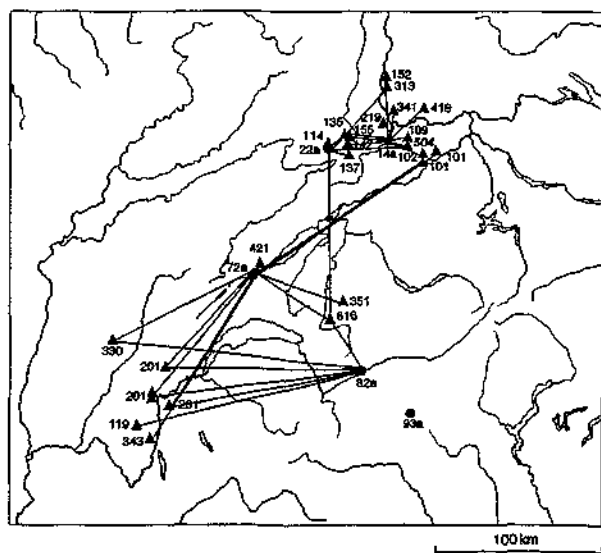


Fig. 122. Carte de circulation dans le Jura et sur le Plateau durant la cinquième période du Néolithique.

comportent aucun silex exogène. Ces deux séries sont cependant difficile à comparer: Aesch/Dolmengraben est une petite collection ancienne mal définie (SEDLMEIER 1998), alors qu'Alle/Noir-Bois est un grand corpus étudié récemment (OTHENIN-GIRARD 1997). Quelques silex d'origine exogène ont pu être récupérés sur des sites plus anciens ou sont des objets en fin de vie (fig. 123): les fragments de poignards en silex du Grand-Pressigny plusieurs fois réactivés de Sion/Petit-Chasseur I constituent de bons exemples. En revanche, la présence d'une radiolarite d'origine probablement grisonne ou tessinoise et de silex de la région de Varese à Zermatt/Alp Hermetji et à Sion/Petit-Chasseur I indique vraisemblablement l'ouverture d'une nouvelle voie de franchissement des Alpes par le col du Theodule (CURDY et al. 1998). Exceptionnellement, des silex sont encore transportés jusqu'à 120 km de leur gîte. Les distances usuelles sont cependant le plus souvent inférieures à 60 kilomètres.

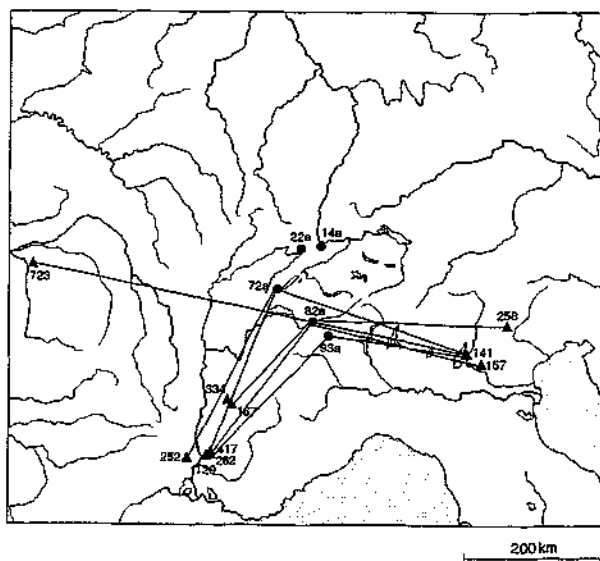


Fig. 123. Carte des provenances extra-jurassiennes durant la cinquième période du Néolithique.

### Autres sites néolithiques

Quelques très petits échantillons provenant de divers sites non référencés ont fait l'objet d'une détermination pétrographique. Ils sont traités à part car leur position chronologique ne peut pas être précisée. À Zurich, deux pièces du Kleiner Hafner et une pièce de Bauschanze proviennent de Meusnes; elles sont attribuées à des couches de la culture de Cortaillod. Le site de Männedorf/Leuenhaab, en principe daté du Horgen, présente une pièce en silex du Grand-Pressigny. Si cet artefact a bien été récolté au sein du niveau Horgen et non en surface, ce serait la seule station du Plateau suisse à contenir ce matériau dans une phase aussi ancienne. Il faudrait dès lors envisager une voie de diffusion liant le Grand-Pressigny

au nord du Plateau suisse par l'Allemagne et le Bodensee. Mais l'existence de cet axe paraît douteuse, car aucune pièce en silex du Grand-Pressigny n'a jusqu'à présent été trouvée dans des niveaux antérieurs à la fin du Néolithique au nord de Zurich. À Horgen/Scheller, l'inventaire est surtout constitué de silex des Lägern (U. Eberli, com. pers.). Une pièce a été récoltée dans les moraines du sud du Plateau suisse, deux viennent de l'Yonne et une de Mellecey.

Du côté français du Jura, des pièces en silex de Mont-les-Etrelles ont été identifiées dans les séries de Bouclans/La Face, Glamondans/Combotte, Pont-les-Moulins/Les Vaivres, Quitteur et Thise-Trébignon. Ces sites en cours d'étude sont provisoirement attribués au Néolithique, sans précision de période ou de culture. À Thise, ce matériau oligocène est accompagné de silex d'Ivory et de Rans (pour les ressources locales), de Saint-Mihiel et de l'Yonne (pour les ressources exogènes). Cette dernière variété se retrouve à Breconchaux/La Chaille. À Quitteur, outre les silex de Mont-les-Etrelles et de l'Yonne, on trouve du silex de Césancey et de Saint-Mihiel.

Au sud de la zone d'analyse, la Balme de Thuy comporte trois niveaux du Néolithique. Dans la phase ancienne du Néolithique, les silex sont deux variétés locales, l'une hauterivienne affleurant tout près de l'abri, l'autre valanginienne issue d'un peu plus loin à l'ouest. Ils sont accompagnés de silex de Seyssel et de Chartreuse. Dans les niveaux sus-jacents, on note, à côté d'un faciès d'origine indéterminée, un peu de silex de l'Yonne, du Diois et trois variétés qui entrent dans l'ensemble des silex regroupés sous le terme spécifique de *silex blonds méridionaux* (voir p. 193-195), ainsi que deux variétés du Crétacé supérieur du Vercors ou du sud de la Chartreuse. Enfin, à la fin du Néolithique, le spectre se resserre, les matériaux sont locaux ou issus de Chartreuse.

Discussion

Au cours du Néolithique, le choix des matériaux employés a continuellement changé. Si les modifications concernant les variétés exogènes reflètent des ruptures ou des perdurations des contacts, celles qui affectent les variétés locales sont liées soit à des choix technologiques, soit à des problèmes d'accessibilité aux gîtes, soit, plus probablement, à une conjonction des deux.

Trente-neuf variétés de silex jurassiens ont été utilisées au cours du Néolithique (fig. 124). Parmi celles-ci, vingt-deux étaient connues à la transition Mésolithique/Néolithique. Cependant, la plupart des autres types de silex ont été exploités pendant les périodes antérieures du Mésolithique. En fait, les variétés de l'intérieur du Jura (par exemple, les types 326, 416, 422) ont été délaissées pendant le Néolithique. Bien que de qualité souvent médiocre, les silex des moraines ont toujours été employés, en faibles quantités il est vrai. La grande fréquence du silex d'Olten/Chalchhofen durant la troisième période dans les sites du Plateau suisse constitue un trait caractéristique de la culture de Horgen.

| type de silex | provenance (gîtes)                 | transition | première période | deuxième période | troisième période | quatrième période | cinquième période |
|---------------|------------------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 313           | Schliengen-Liel/Schneckenberg      |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 152           | Auggen                             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 419           | Dossenbach/Frickatalen             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 151           | région de Ferrette, non précisée   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 135           | Bendorf/Kohlberg                   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 155           | Ligsdorf/Glaarberg                 |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 142           | Plaigne/Löwenburg                  |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 114           | Alle/Noir-Bois, Pré-au-Prince      |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 137           | Develier                           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 109           | Lausen/Chohlholz                   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 504           | Lampenberg/Stätzler                |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 146           | Ostlingen/Weiherboden              |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 101           | région d'Olten-Aarau               |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 102           | Olten/Chalchhofen                  |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 311           | Oberbuchten-Egerkingen             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 415           | Cortébert/Pierrefeu                |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 404           | Le Pâquier                         |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 326           | La Locle/Jambe Ducommun            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 401           | Saint-Blaise, Hauterive            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 422           | Pontarlier/Las Erachee             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 424           | Bulle/La Dénériaz                  |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 421           | Yverdon/Mont-de-Chambion           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 108           | Albeuve; moraines sud Plateau      |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 305           | Préalpes; moraines Plateau (+ 351) |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 601           | moraines Plateau                   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 608           | Alpes; moraines Plateau            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 616           | Rougemont; moraines sud Plateau    |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 201           | région de Bellegarde-Seyssel       |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 343           | Culoz                              |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 757           | Champagne-en-Vaivreney             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 237           | Poncin/Saint-Alban                 |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 119           | Poncin/Saint-Alban?                |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 329           | Passin                             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 330           | Lains/Forêt de Coissonnel          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 211           | Césancey                           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 328           | Messia                             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 245           | Névy-sur-Seille                    |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 122           | Névy-sur-Seille                    |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 414           | Crotanay                           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 223           | Ivory/Creux Coulon                 |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 320           | Lac de l'Abbaye?                   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 416           | Charbonny                          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 255           | Arçon?                             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 222           | Rans                               |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 807           | Mamirolle/Les Gratteris            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 325           | Glamondans                         |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 207           | Mont-les-Etrelles                  |            |                  |                  |                   |                   |                   |

présence   
absence 

Fig. 124. Présence des principales matières premières d'origine jurassienne (*lato sensu*) par période du Néolithique.

La présence de matériaux d'origine lointaine (fig. 125) peut être mise en relation avec le développement des mines. La plupart d'entre eux ont connu une diffusion de courte durée dans le Jura, ce qui en fait de bons marqueurs chronologiques pour cette zone (en général, dans leur région d'origine, ils ont été utilisés à toutes les époques). C'est durant la deuxième période du Néolithique, c'est-à-dire entre 3900 et 3400 av. J.-C., que les silex semblent circuler sur les plus grandes distances et sont les plus variés.

| type de silex | provenance (gîtes)             | transition | première période | deuxième période | troisième période | quatrième période | cinquième période |
|---------------|--------------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 153           | Abensberg-Oberfacking (+ 166)  |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 256           | Flintsbach/Hardt               |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 347           | Ofterschwang/Rangiswanger Horn |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 627           | Grisons?                       |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| CR            | Alpes, non précisé             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 150           | Varese                         |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 141           | Monte Baldo                    |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 158           | Monte Baldo/Pt 1427            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 157           | Monti Lessini (Cerro Lessini)  |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 251           | Monte Gazzo                    |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 258           | Lamon                          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 241           | Autrans                        |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 254           | Val de Lans (Vercors)          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 334           | Vassieux-en-Vercors            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 167           | Treschenu-Creyers/Fellebit     |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 129           | Veaux/Combe de Launier         |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 417           | Malacène                       |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 242           | Bédoin/Les Gargory             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 140           | Murs                           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 262           | vallée du Largue (Forcalquier) |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 156           | Châteaufort-les-Martignes      |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 144           | Salinelles                     |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 413           | Solérieux-Villeneuve           |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 252           | Sanihes/La Lauzas?             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 113           | Arceas-Dila/Charnes            |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 112           | Paron                          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 232           | Sens/Puits-Bottin              |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 139           | Meusnes                        |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 723           | Le Grand-Pressigny             |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 240           | Valentigny                     |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 206           | Saint-Mihiel                   |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 143           | Crépy-en-Valois                |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 149           | Origny-Sainte-Benoîte          |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 338           | Aachen/Lousberg                |            |                  |                  |                   |                   |                   |
| 229           | Rijkholt-Sint-Gaertruid        |            |                  |                  |                   |                   |                   |

présence   
absence 

Fig. 125. Emploi des silex extra-jurassiens dans les sites jurassiens (*lato sensu*) par période du Néolithique.

Durant les deux dernières phases du Néolithique, on observe assez fréquemment une altération des pièces par deux patines différentes. Ce phénomène indique une récupération sur des sites antérieurs, reflet peut-être de difficultés d'approvisionnement en silex à ce moment-là. Le refaçonnage d'outils préexistants peut aussi trouver son origine dans l'augmentation des dimensions des pièces au cours du Néolithique. En effet, les lames courtes du Horgen se prêtent difficilement à la retaille, contrairement aux poignards et grandes lames de l'Auvemier-Cordé. Cependant, si cette explication était seule en cause, seuls les matériaux diffusés à la fin du Néolithique seraient concernés, ce qui n'est pas le cas.

Les axes de circulation suivis par les matières premières ont évolué au cours du Néolithique. Pendant sa phase ancienne, les courants principaux ont une orienta-

tion sud-nord, à l'est des Alpes d'une part, par les vallées du Rhône et de la Saône d'autre part, axes par rapport auxquels le Jura et le Plateau suisse semblent isolés (voir fig. 111b). Au cours de la deuxième période du Néolithique, des axes transversaux orientés ouest-est et est-ouest se mettent en place à partir du Bassin parisien et de la plaine du Pô (voir fig. 114b). Le Jura et le Plateau suisse se trouvent sur ces chemins et bénéficient d'apports extérieurs. Dans la troisième partie du Néolithique (voir fig. 117b), ces relations s'interrompent (du moins pour ce qui est de la circulation des matières premières siliceuses). À la fin du Néolithique, elles ne sont que partiellement réactivées (voir fig. 120b). Il est probable que le développement de l'industrie sur métal (cuivre, puis bronze) a provoqué la mise en place d'autres réseaux de déplacement liés aux gîtes métalliques.

## Comparaisons bibliographiques

Sur le Plateau suisse, les matières premières de trois sites ont fait l'objet d'une analyse plus ou moins approfondie. Zurich/Mozartstrasse présente une stratigraphie complexe qui s'étend du Cortaillod à la fin du Néolithique, c'est-à-dire de la deuxième à la quatrième période. Le spectre des matériaux paraît complètement différent de ceux des stations de Suisse occidentale (RITZMANN 1987, p. 182): « Il n'y a ni silex en plaquettes brun, ni silex homogènes à aspect vitreux comme on en trouve dans les sites de Suisse occidentale. » La majorité des pièces sont attribuées aux gîtes des Lägern. Dans le niveau Pfyn, un artefact de la région de Keilheim est signalé. Toutes les couches renferment un peu de cristal de roche.

À Seeberg/Burgäschisee-Stüd (BANDI 1973), station de la quatrième période du Néolithique, la majorité des silex viennent des gîtes de la région d'Oltén-Aarau, à une trentaine de kilomètres au nord-est. Les matériaux morainiques qui affleurent à proximité de cette station ont cependant été testés. Quelques spécimens viendraient des environs d'Yverdon.

Enfin, Yverdon/Avenue des Sports a aussi été occupé pendant la quatrième période du Néolithique. Les matériaux y sont très variés d'après M. UERPMMAN (1976, p. 34), mais leurs origines n'ont pas pu être toutes identifiées. À côté des silex locaux (variétés des moraines et Valanginien du Mont-de-Chamblon) et de ceux du Malm du nord du Jura, M. Uerpman y signale du silex du Crétacé supérieur du Bassin parisien et du silex du Grand-Pressigny, ainsi qu'un *Süßwasserquarzit* (qui correspond probablement au matériau de Mont-les-Etrelles). En fait, le spectre des matières premières a paru très large à M. Uerpman car, à l'époque de son étude, les analyses étaient très rares. Jusque là, trois variétés étaient en général signalées: silex, chailles, quartzites. M. Uerpman a eu le mérite de chercher à préciser ces termes, mais les méthodes de la géologie n'étaient pas encore assez rodées pour que l'on puisse tenter de les appliquer aux silex. Plusieurs catégories

qu'elle avait distinguées sur la base de leur couleur devraient en fait être regroupées, car elles correspondent au matériau du Mont-de-Chamblon (Yverdon) affecté par diverses patines et altérations.

En France, les analyses paraissent un peu plus nombreuses. Mais on se contente très souvent de signaler la présence de *chaille*, censée être locale, et de silex, considéré comme exogène sans autres précisions (par exemple PÉTREQUIN 1970; BOCQUET 1976; DAUGAS 1981; VORUZ 1991; DUHAMEL 1996). Deux zones importantes, le Midi et la région Champagne-Picardie, ont fait l'objet de recherches un peu plus poussées. Enfin, on trouve des indications partielles concernant quelques sites isolés.

*Le midi de la France.* Pour le Néolithique ancien, correspondant à la phase de transition et au début de la première phase du Néolithique suisse, le site de Leucate/Île Corrége est caractérisé par une exploitation exclusive des matériaux locaux et régionaux, qui proviennent tous de la rive droite du Rhône (MASSON 1985). Dans les sites de la rive gauche du Rhône, on constate un phénomène analogue (COURTIN 1974). À partir du Chasséen (deuxième et troisième périodes du Néolithique), les matériaux du Mont-Ventoux et du bassin d'Aix (silex blonds) ont été activement recherchés et exploités de manière systématique pour obtenir des lames et lamelles très régulières. Au Néolithique final (quatrième et cinquième périodes), de grandes lames sont taillées préférentiellement dans les silex rubanés de la vallée du Lergue (RENAULT 1998). À Orgon, l'approvisionnement s'est réalisé dans deux aires distinctes, l'une aux environs du site (<3 km), correspondant à une récolte locale, l'autre à une trentaine de kilomètres à l'est, indiquant le franchissement du Rhône (GIRAUD 1992).

Quelques pièces en obsidiennes, d'origine italienne, sont signalées dès les débuts du Néolithique. Elles sont surtout diffusées à l'est du Rhône et le long du littoral méditerranéen (COURTIN 1972; BIGAZZI et al. 1992). D'après les analyses physico-chimiques, elles proviennent de Sardaigne, mais aussi de Pantarella et de Lipari. La répartition des sites où elles ont été diffusées indique que les déplacements étaient essentiellement assurés par voie maritime dans cette région. Ce transport atteint son apogée au Néolithique final (quatrième période).

*La région Champagne-Picardie.* À Berry-au-Bac dans la vallée de l'Aisne, les travaux de M. ILETT et M. PLATEAUX (1995) ont montré que l'emploi des variétés de silex a changé au cours du Néolithique. Au Rubané récent, la majorité de la matière provient des gîtes sénoniens, dont le plus proche se trouve à une quarantaine de kilomètres au sud. Ce matériau est complété par le Turonien, qui affleure à une trentaine de kilomètres à l'est en position primaire, mais existe aussi à l'état remanié dans les anciennes terrasses de l'Aisne. Le matériau lutétien local est peu employé. Selon M. ILETT et M. PLATEAU (1995, p. 100), «la très forte prédominance du silex secondaire sur le silex tertiaire se rencontre également dans les deux autres sites rubanés de la zone crétacée de la vallée de l'Aisne (Berry-au-Bac/La Croix Maigret et Menneville). Par contre, les proportions changent à l'ouest de Berry-au-Bac: autant de tertiaire que de secondaire à Cuiry-les-Chaudardes, dominance du ter-

tiaire à Missy-sur-Aisne. À cette période, l'approvisionnement en silex est donc fortement lié au substrat, tout en conservant des relations traditionnelles vers l'est et le sud-est». Pendant la phase suivante du Néolithique (faciès *Villeneuve Saint-Germain*, contemporain de la fin de la première et du début de la deuxième période du Néolithique suisse), on observe une inversion des proportions. Les silex du Crétacé constituent moins de 20 % de l'industrie. Le Lutétien local est complété par le silex bartonien de Romigny-Lhéry, qui affleure à environ 25 km au sud-ouest. La même constatation est faite à Longueil-Sainte-Marie (BOSTYN et al. 1993) et Chambly (BOUCNEAU et al. 1996).

*Autres sites français.* En Alsace, on envisage depuis longtemps de procéder à la recherche de l'origine des matériaux (SAINTY 1992), mais ce travail ne se développe que depuis peu. Dans le Rubané (MAUVILLY 1997), les alluvions du Rhin fournissent une grande variété de galets siliceux, qui ont été débités dans tous les sites. Les matériaux d'origine régionale viennent de la région de Ferrette, entre 30 et 50 km au sud, et du Muschelkalk de la région bâloise. Le silex de Kleinkems, sur l'autre rive du Rhin, demeure très rare. Le seul matériau d'origine lointaine qui a pu être repéré est un silex de Champagne, qui a voyagé sous la forme de produits finis. Ce matériau suit un gradient géographique fort: alors qu'à Wettolsheim/Ricoch il constitue 26 % de l'industrie, il ne représente plus que 2 % à Ensisheim/Ratfeld.

À l'ouest du Jura, le site de Cohons/La Vergentière (LEPAGE 1992), près de Langres, présente une stratigraphie qui s'étend du Néolithique moyen bourguignon (NMB) à l'âge du Bronze. Dans les niveaux NMB (deuxième période), on signale l'emploi de silex bathonien local, et d'une grande variété de silex exogènes dont l'origine n'est pas précisée. On mentionne toutefois un silex de la craie bleutée, un silex rubané et un silex blond. En fait, la probabilité que les deux derniers correspondent, au moins en partie, aux silex de Mont-lès-Etrelles et de l'Yonne est très forte.

À Ouroux-sur-Saône (THÉVENOT 1973, p. 131), une occupation du Néolithique final «en contacts avec le groupe campaniforme», donc contemporain de la cinquième période, témoigne d'une exploitation préférentielle des matériaux d'origine locale à régionale. L'essentiel de cette industrie sort des gîtes d'argiles à silex du Mâconnais et du Châlonnais, qui s'étalent entre 8 km au sud-sud-ouest et 14 km à l'ouest. Quelques rares silex exogènes sont signalés, dont un probablement issu du Grand-Pressigny.

Chamboud se trouve au bord du Rhône, au sud d'Ambérieu-en-Bugey. Dans ce site campaniforme, les matériaux locaux fournissent 84 % du corpus (PERRIN 1994, sur reprise d'analyses d'A. Masson). Ce sont essentiellement des silex du Bathonien, de qualité très moyenne, qui affleurent à moins de 5 km de là. Les matériaux de provenance voisine (moins de 20 km) sont le Crétacé supérieur des environs de Seyssel et le Kimméridgien (?) de Culoz; ils totalisent 14 % de l'effectif. Les silex de provenance éloignée sont très rares. Ce sont, d'une part, des silex barrémo-bédouliens, qui



viennent de 150 à 200 km au sud (silex blonds), d'autre part une douzaine de pièces du Grand-Pressigny (400 km à l'ouest).

En Vercors, les sites néolithiques recensés à ce jour se trouvent essentiellement sur le pourtour du massif (projet collectif de recherche en cours sous la direction de P. Bintz). Au Néolithique ancien, ce sont surtout les gîtes de Vassieux qui sont exploités (obs. pers.). Occasionnellement, les silex du Valanginien et de l'Oligocène du pied ouest du Vercors sont également employés. Au Néolithique moyen (deuxième et troisième périodes), on note l'arrivée de plusieurs variétés de silex blonds dans ces sites. Une partie d'entre eux provient du Mont-Ventoux, le reste probablement d'ateliers intermédiaires (ces autres variétés ne sont pratiquement pas attestées dans les sites jurassiens contemporains).

En Allemagne, trois régions ont fait l'objet d'une synthèse portant sur l'utilisation de matériaux particuliers pendant certaines périodes du Néolithique.

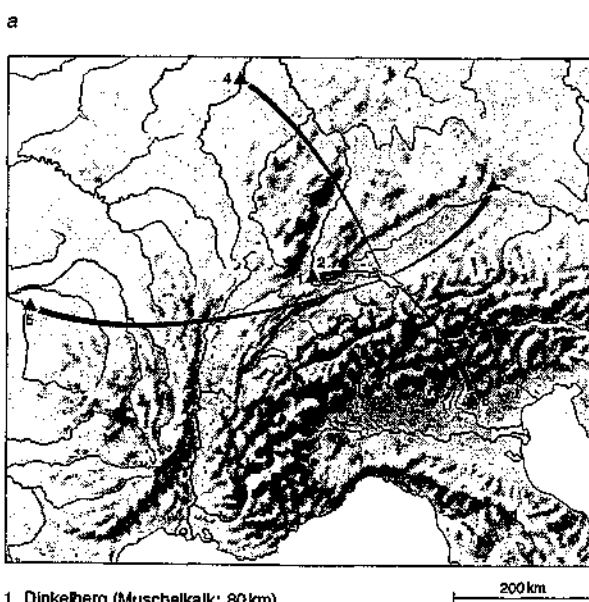
Sur la base des études de Langweiler 9 (LÖHR et al. 1977), de nombreux sites du Néolithique ancien ont été analysés dans le nord-ouest de l'Allemagne (ZIMMERMANN 1995). En intégrant les données technologiques et typologiques, des gradients décroissants apparaissent des gîtes vers les sites (cependant, les déterminations ont été effectuées à l'œil nu, et l'auteur lui-même reconnaît qu'il a éprouvé quelque difficulté à distinguer le silex de Tétange des silex baltiques et champenois !). Dans un rayon proche de son affleurement, le matériau abonde, et tous les stades du débitage sont matérialisés; au-delà d'une cinquantaine de kilomètres, seuls les outils circulent. Les distances maximales observées atteignent 440 km (*ibid.* p. 109). Pendant toute la période analysée, le silex de Rijkholt demeure systématiquement prédominant. Cette constatation a été confirmée dans d'autres études sur la même région (SCHMIDGEN-HAGER 1993; LÜNING 1997). Mais l'observation des autres matériaux témoigne d'un affaiblissement de l'axe principal de circulation, qui est orienté sud-est/nord-ouest. Il perd peu à peu de son importance, alors que l'on recourt à des matières d'origines de plus en plus proches, en particulier dans les sites éloignés de gîtes de qualité. Au Néolithique final, on retrouve deux groupes de matériaux: le plus abondant est constitué de silex locaux, même si leur qualité laisse à désirer; le second réunit quelques outils particuliers provenant de grandes distances. Les gîtes d'éloignement moyens ont été négligés.

La diffusion du silex de Kelheim (DAVIS 1975) traduit elle aussi un gradient décroissant en fonction de la distance aux gîtes. Aucune analyse pétrographique n'ayant été effectuée, la forme des accidents siliceux – en nodules ou en plaquettes – constitue la seule distinction possible entre les différents matériaux de la région. Ce critère permet d'observer une évolution dans le choix des matériaux. Ainsi, les silex en nodules sont employés pour la production de base. Entre les phases ancienne et moyenne du Néolithique ancien, la proportion du silex en plaquettes augmente fortement, en particulier pour la fabrication des perçoirs. Ces matériaux de qualité variable doivent toujours être testés sur leur

gîte. On ne retrouve donc qu'une partie de la chaîne opératoire sur les sites (DE GROOTH 1991; KIESELBACH 1998).

Dans la région du Bodensee, la détermination macroscopique a servi de base à une étude des diffusions (SCHLICHTERLE 1994; fig. 126). Bien que cette analyse doive être affinée par des identifications microscopiques, elle semble montrer la traversée des Alpes selon un axe nord-sud dès la fin de la deuxième période du Néolithique. Les relations avec l'ouest semblent, quant à elles, limitées à la quatrième période du Néolithique.

En Pologne (LECH 1987), les premières communautés néolithiques sont venues de Slovaquie en franchissant les Carpates. Au début, elles ont continué à



- 1 Dinkelberg (Muschelkalk; 80 km)
- 2 Kleinkems (100 km)
- 3 région de Kelheim (250 km), Baiersdorf
- 4 Rijkholt-Sint-Geertruid (400 km)
- 5 Grand-Pressigny (550 km) [?]
- 6 Monti Lessini

b

| époque                   | provenance |   |   |   |   |   | autres |
|--------------------------|------------|---|---|---|---|---|--------|
|                          | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |        |
| Cordé                    |            |   |   |   |   |   |        |
| Horgen                   |            |   |   |   |   |   |        |
| Pfyn-Altheim             |            |   |   |   |   |   |        |
| Pfyn ancien              |            |   |   |   |   |   |        |
| Néolithique ancien/moyen |            |   |   |   |   |   |        |

présence

absence

Fig. 126. Provenance des silex dans les sites néolithiques du Bodensee (d'après SCHLICHTERLE 1994).

s'approvisionner au sud, tout en apportant un peu de silex du nord vers leur région d'origine. Puis cet axe de circulation s'est atténué (au moins pour les matières premières), tandis que le recours aux sources plus proches se systématisait et qu'un axe est-ouest se développait au nord des Carpathes. Les distances maximales de circulation des matériaux sont de l'ordre de 450 kilomètres.

En Hongrie, la circulation de l'obsidienne est attestée sur plus de 400 km suivant un axe nord-sud (SHERRATT 1987). Les autres matériaux se trouvant en cours d'étude, leur répartition n'est pas encore synthétisée (TAKACS-BIRO 1997).

Dans le nord de l'Italie, les affleurements des Monti Lessini ont approvisionné toute la plaine du Pô (BARFIELD 1987). Quelques pièces de ces matériaux, retrouvées dans des sites bavarois de la période cordée, ont probablement transité par le Ötztal (TILLMANN 1993). Dans le même temps, des *silex blonds* semblent avoir gagné le nord de l'Italie par voie maritime d'une part, le val d'Aoste à travers les Alpes d'autre part (BARFIELD 1999).

## Conclusion

Dans toutes les régions qui ont fait l'objet d'une étude concernant la provenance des matières premières, on observe les mêmes phénomènes. Les premières installations néolithiques sont accompagnées de quantités notables de silex exogènes, qui viennent souvent de grandes distances (plus de 400 km). Ces matériaux continuent à arriver durant un certain temps, puis sont remplacés par des matériaux locaux, seuls quelques outils exceptionnels étant encore importés. Dans le même temps, de nouveaux axes de circulation sont mis en place. Ils sont marqués par l'apparition d'autres matériaux exogènes. Ce processus semble plus lent dans les régions pauvres en silex de qualité facilement accessible. Dans les sites jurassiens, les mêmes changements sont constatés : pendant la deuxième période du Néolithique, qui semble constituer la grande phase de passage à l'économie de production dans cette région, les matières exogènes sont très variées – contrairement aux silex locaux – et transportées sur de très grandes distances (plus de 400 km). Par la suite, les variétés exogènes se raréfient, alors que les matériaux autochtones sont recherchés dans de plus nombreux gîtes. Puis, à la fin du Néolithique, quelques variétés très lointaines (près de 500 km), inconnues jusque là dans le Jura, font leur apparition. Ces constatations devraient être nuancées par la prise en compte des quantités de chaque matière transportée. Cependant, pour la zone analysée, les données chiffrées disponibles qui pourraient affiner ce schéma demeurent trop rares. En outre, les analyses typo-technologiques sont encore en cours. Elles viendront préciser ce modèle par l'indication du type d'objets introduits dans les sites pour chaque matériau : outils finis, supports pré-débités se prêtant à l'aménagement de plusieurs instruments, ou rognons entiers à débiter sur place.

## Les exploitations de silex

### Définitions

Mettre en évidence une activité d'extraction des silex est difficile pour les périodes précédant le Néolithique. Il semble que la récolte des matériaux a été effectuée en premier lieu soit dans des affleurements secondaires, soit au pied des falaises, c'est-à-dire à des endroits où les rognons étaient dégagés de leur roche-mère, et donc aisément accessibles. Il est probable que l'épuisement de ces gîtes, ainsi que l'augmentation de la demande consécutive à celle de la population, a conduit à rechercher les gîtes primaires au début du Néolithique. Dans ceux-ci, les silex sont moins faciles à récolter, car ils sont pris dans le calcaire encaissant. Il a donc fallu développer des systèmes d'exploitation de manière à extraire les nodules de leur gangue. La poursuite des niveaux à silex, qui affleurent le plus souvent seulement sur des aires réduites, a obligé à creuser sous terre pour en continuer l'extraction, là où cela était possible. Voilà sans doute pourquoi les premières mines ont été creusées.

Dans toute l'Europe, des exploitations de silex datant du Néolithique ont été identifiées (fig. 127). On les regroupe en différents types suivant la profondeur qui est atteinte et la morphologie des structures qui en résultent (fig. 128). La plupart de ces modes d'extraction sont encore utilisés actuellement pour l'acquisition d'autres matières premières :

- l'exploitation en carrière consiste à creuser la paroi d'une falaise à hauteur d'homme (par exemple, Kleinkems/Isteiner Klotz);

- l'exploitation en tranchées se déroule dans un niveau meuble ou solide; des trous allongés et parallèles à la surface sont creusés (par exemple, Olten/Chalchhofen);

- l'exploitation en fosses peut se réaliser soit en *Kuhlenbauten*, trous d'environ 1 m de diamètre dans des sédiments meubles (par exemple, Lampenberg/Stälzler), soit en *Pingenbauten*, excavations qui peuvent atteindre 2 m de profondeur et autant de diamètre (par exemple, Otelfingen/Weiherboden);

- les exploitations en mines sont de deux types : les galeries partent d'un rebord de colline et sont creusées à l'horizontale (par exemple, Pleigne/Löwenburg); les mines *stricto sensu* sont accessibles par des puits verticaux, à partir de la base desquels on creuse des galeries rayonnantes (par exemple, Spiennes).

Bien que le terme de *mine* soit en principe réservé aux exploitations souterraines, l'usage archéologique emploie ce terme comme synonyme d'*exploitation de silex*.

Le développement des mines de silex a entraîné une certaine standardisation des industries lithiques. En effet, dans chaque *mine*, des produits d'un calibre particulier, liés à la taille des accidents siliceux exploités, ont été débités en série pour fournir des supports analogues, relevant souvent d'une spécialisation (haches, grandes lames, lamelles...). Ces productions dépassant souvent les besoins des populations locales, celles-ci

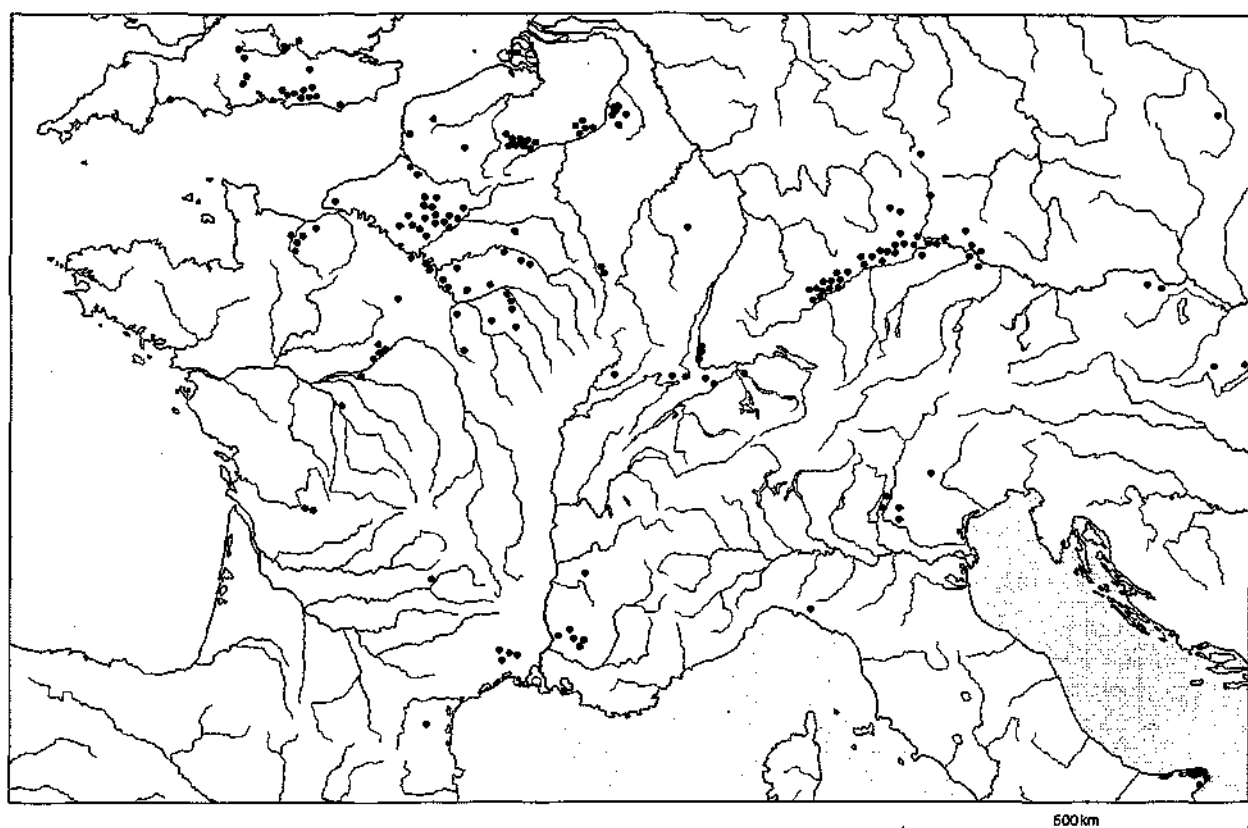


Fig. 127. Localisation des exploitations de silex néolithiques en Europe (d'après LECH 1995 et WEISGERBER 1999).

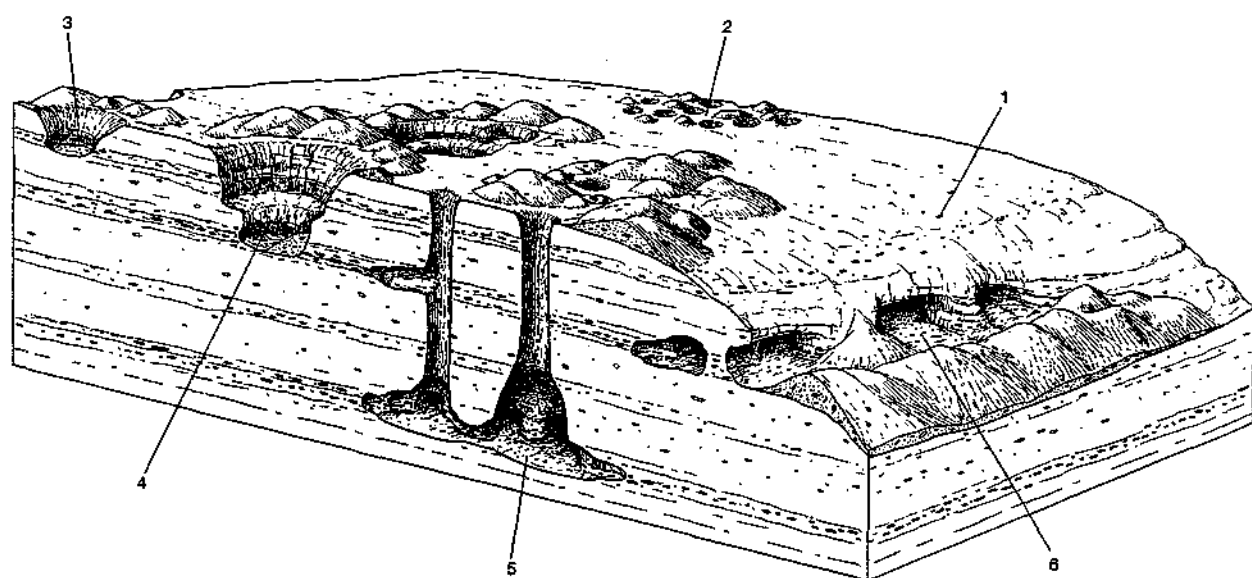


Fig. 128. Les types d'exploitations minières (schéma): 1, ramassage de surface; 2, *Kühlenbau* (fosse peu profonde, jusqu'à 50 cm); 3, *Pingebau* (fosse profonde, jusqu'à 2 m); 4, minière à ciel ouvert; 5, mine (accès par des puits, exploitation souterraine); 6, mine (accès par des galeries horizontales, exploitation souterraine).

ont naturellement pu utiliser leur surproduction pour se procurer d'autres biens dont leur région était dépourvue. Des réseaux d'échanges se sont ainsi constitués, créant le premier tissu économique européen. En outre, le creusement des mines *stricto sensu* nécessite des connaissances particulières portant sur la résistance des matériaux, et la mise en place de systèmes d'éclairage et de portage adéquats. Il exige donc la présence de spécialistes, qui doivent se trouver intégrés à un réseau capable de subvenir à leurs besoins pendant leur travail à la mine. L'apparition du phénomène minier est donc lié à des changements profonds dans la structure sociale.

Dans le Jura, les roches sont soit très meubles (Sidérolithique), soit très dures (Callovien, Kimméridgien). Elles ne se prêtent pas à l'exploitation en mines. Un essai de creusement en galerie a été effectué à Pleigne/Löwenburg, mais il a été interrompu avant l'épuisement du filon suivi. Ailleurs dans le Jura, on a surtout recouru à des techniques d'exploitation au grand jour, visant toujours les silicifications du Malm, qu'elles soient en affleurement primaire ou à l'état remanié dans les formations postérieures (fig. 129). La seule exception, Mont-les-Etrelles, ne se trouve pas dans le Jura à proprement parler.

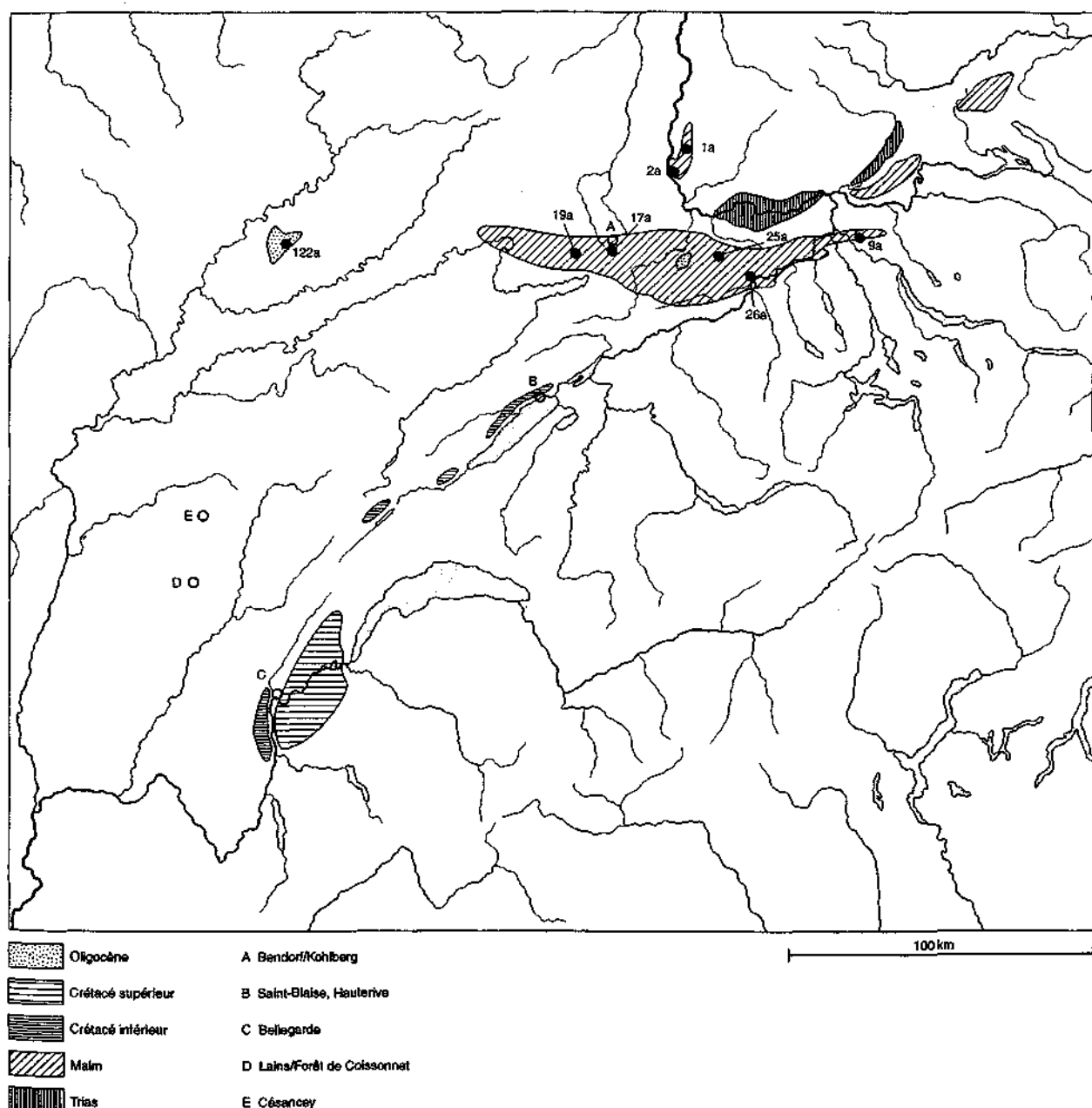


Fig. 129. Les exploitations minières néolithiques avérées et potentielles dans le Jura et les régions limitrophes (les exploitations probables sont signalées par des lettres majuscules; les autres par leur code habituel).

## Les exploitations de silex dans le Jura

Si l'on considère le Jura *lato sensu*, huit exploitations néolithiques de silex ont été identifiées à ce jour. En outre, bien qu'aucune trace d'extraction imputable à cette époque n'ait été mise en évidence, il est probable que quatre affleurements au moins ont aussi fait l'objet d'une exploitation industrielle.

La première découverte a eu lieu lors des travaux de fondation d'une villa à Olten/Chalchofen (SCHWEIZER 1937). Des fosses d'extraction, contenant des déchets de taille de silex et des outils en bois de cerf, ont été mises au jour. Elles ont été creusées selon la technique du *Pingenbau* (fig. 130) dans un niveau du Séquanien (type 102). Dans la forêt en arrière de ce site, une structure en tranchée et une falaise où le silex se trouve encore en place sont toujours visibles (fig. 131). Ce silex a été employé dans les sites archéologiques dès le Magdalénien, mais sa plus forte utilisation se situe pendant la troisième période du Néolithique et semble inféodée au faciès culturel de Horgen (fig. 132 et 133). Il a fourni aux sites de cette période des lames courtes et larges (maximum 10×4 cm).

La deuxième découverte ne fut pas immédiatement identifiée comme une exploitation néolithique. En 1939, les travaux d'agrandissement d'une carrière à Kleinkems/Isteiner Klotz éventrèrent une petite cavité contenant une inhumation du Néolithique final (SCHMID 1981). L'analyse des sédiments recueillis mit en évidence leur

caractère artificiel. En outre, de nombreux galets à l'extrémité écrasée appelaient une mise en parallèle avec les découvertes du sud de la France, identifiées comme mines préhistoriques. Du point de vue géologique, cet affleurement se rattache au Jura, raison pour laquelle il est intégré à ce travail. Le silex de Kleinkems/Isteiner Klotz (type 159) semble avoir peu diffusé dans le Jura. Il est possible que le Rhin ait constitué une barrière géographique importante.

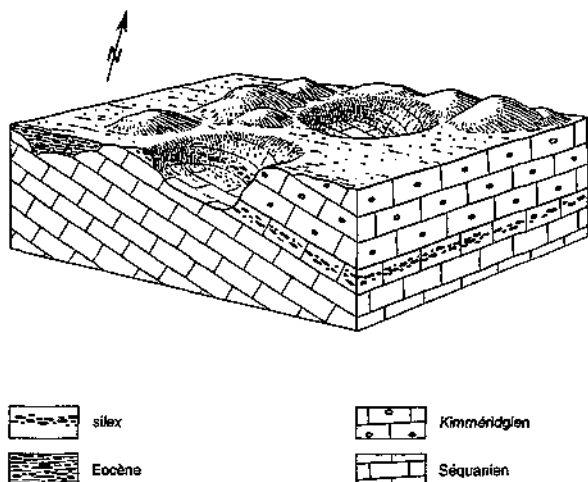
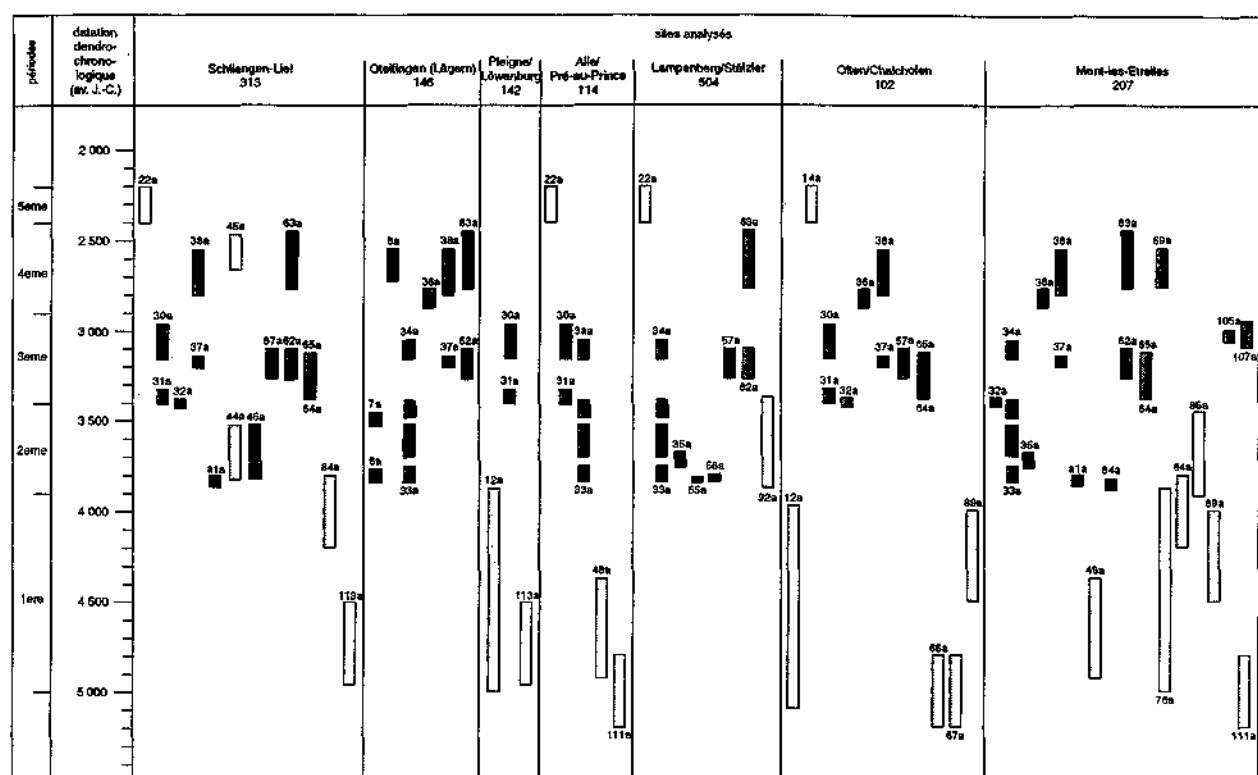


Fig. 130. Reconstitution schématique du site d'Olten/Chalchofen.



Fig. 131. Falaise d'Olten/Chalchofen. La majorité de l'affleurement est masquée par des éboulis. Les flèches indiquent le sommet des niveaux à silex (les *Pingenbauten* ont été découverts 200 m à l'est de là).



La troisième découverte, à Pleigne/Löwenburg, remonte à 1957 (SCHMID 1972). Des galeries horizontales, partant du sommet d'une petite falaise, ont permis d'extraire des nodules d'une quarantaine de centimètres de diamètre (fig. 134). Ainsi que cela a été signalé plus haut, il s'agit là de la seule exploitation souterraine connue sur le territoire suisse. Ses produits, extraits d'un calcaire assez dur du Kimméridgien inférieur (type 142), semblent avoir été plutôt diffusés vers l'Alsace (SCHMID 1981) et la région bâloise. Durant la troisième période du Néolithique suisse, quelques lames ont atteint le Plateau (voir fig. 115 et 116).

À Otelfingen/Weiherboden, dans la chaîne des Lägern, M. Zurbuchen a repéré des amas de débitage

dès 1970. Quelques sondages y ont attesté l'existence de *Pingenbauten* (fig. 135) creusés dans les argiles sidérolithiques, qui contenaient des silex remaniés du Kimméridgien (type 146; ZURBUCHEN et HAUSER 1992). L'analyse des séries archéologiques indique que ce gîte était connu dès l'Azilien, mais qu'il a surtout fourni de la matière première aux sites néolithiques zurichoïses (AFFOLTER et al. 1997; fig. 136).

L'exploitation de Schliengen-Liel/Schneckenberg, qui consiste aussi en *Pingenbauten* dans l'Éocène remaniant du Jura supérieur (type 313), n'a pas encore réellement fait l'objet d'une étude approfondie. S. UNSER a signalé l'existence de ces structures dans son étude sur le Moustérien (1977), mais sans en donner de description précise. Quelques lames ont été exportées jusqu'en Valais. Cependant, il a plutôt été diffusé sur le Plateau suisse (fig. 137). Dans la région des Trois-Lacs subjurassiens, on décèle deux périodes d'arrivée, l'une vers 3800, l'autre aux alentours de 2650 av. J.-C. (voir fig. 132).

Lampenberg/Stälzler a été mentionné et publié récemment (EWALD et SEDLMEIER 1994; SEDLMEIER 1998). Les nodules de silex, d'assez grandes dimensions, ont été extraits par de petites tranchées (fig. 138) des calcaires séquaniens (type 504) et débités essentiellement pour

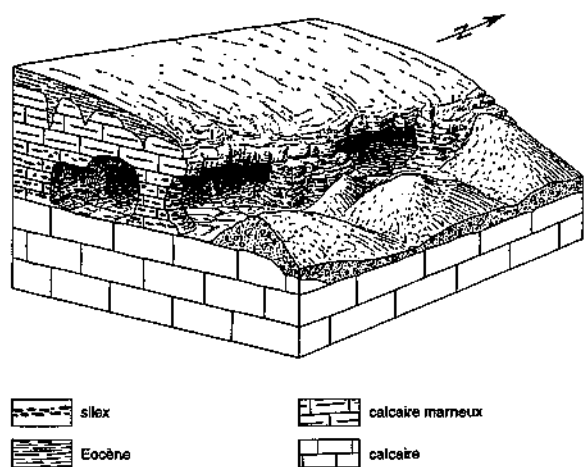


Fig. 134. Reconstitution schématique de la mine de Pleigne/Löwenburg.

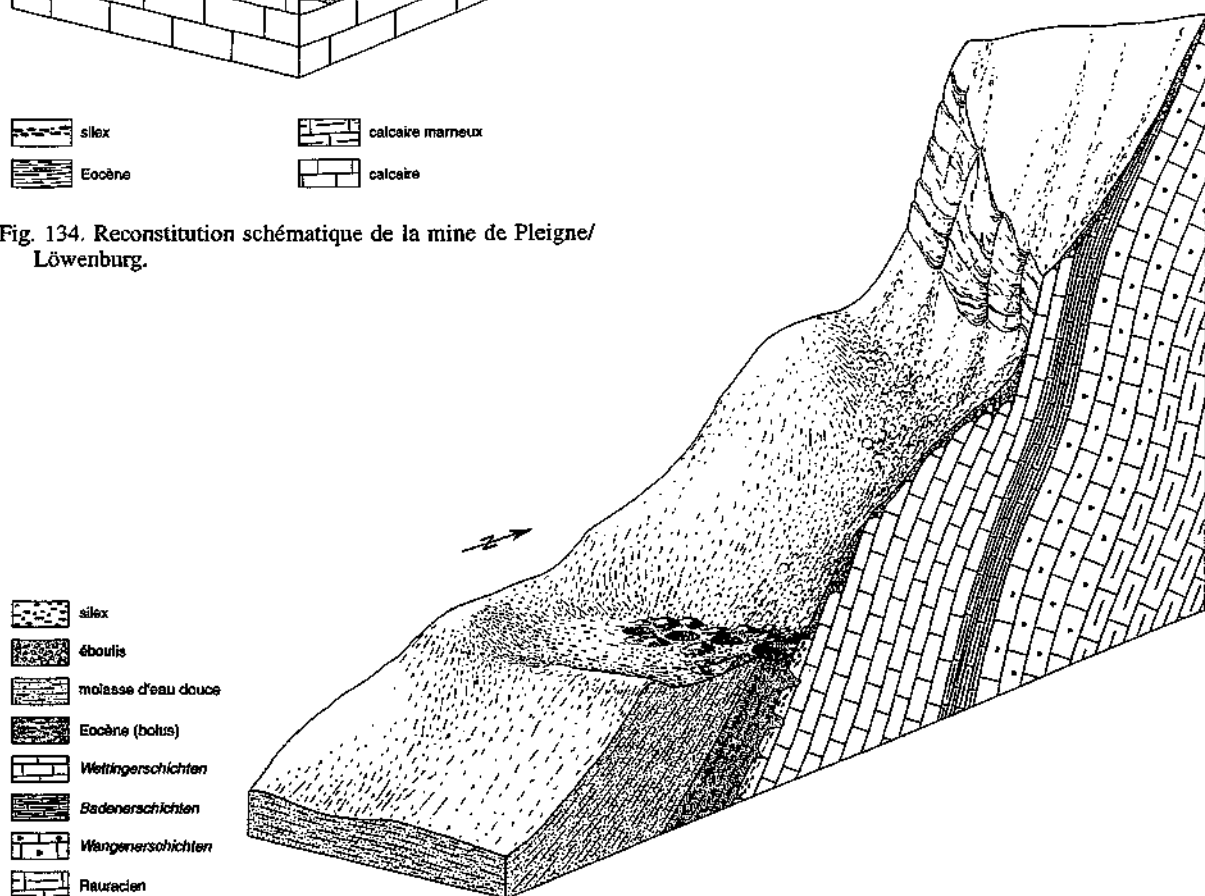


Fig. 135. Reconstitution schématique de l'exploitation d'Otelfingen/Weiherboden.



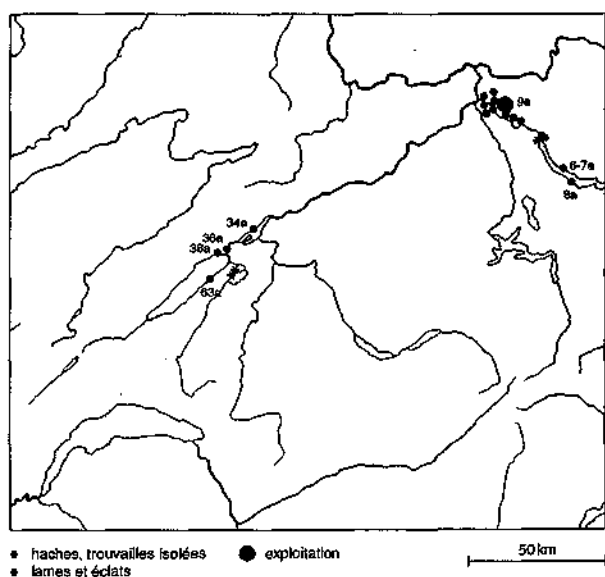


Fig. 136. Diffusion du silex d'Otelfingen/Weiherboden (type 146) durant le Néolithique (état 2000).

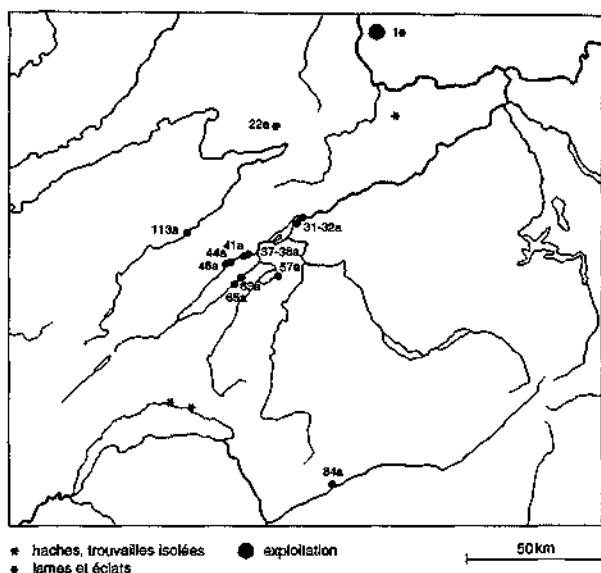


Fig. 137. Diffusion du silex de Schliengen-Liel/Schneckenberg (type 313) durant le Néolithique (la diffusion vers le nord et la rive nord du Bodensee n'a pas été recherchée; état 2000).

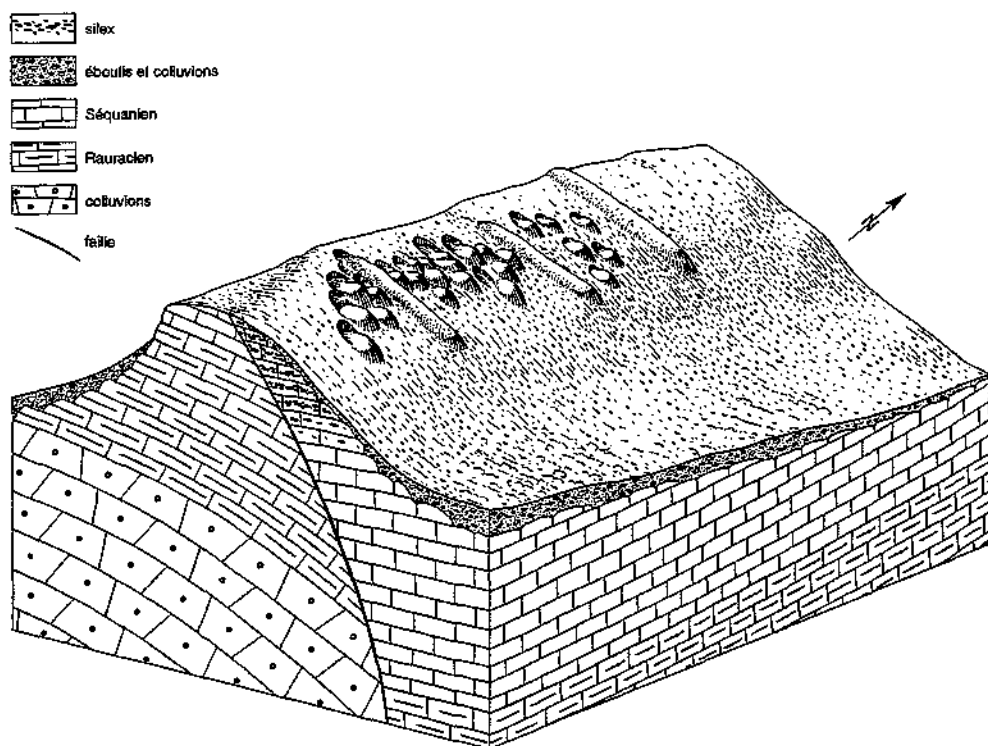


Fig. 138. Reconstitution schématique de l'exploitation de Lampenberg/Stälzler.

fabriquer des haches, qui ont été exportées jusqu'en Valais (fig. 139). Ces haches se rencontrent fréquemment associées à des pointes de *Dickenbännli*; cette association est considérée comme un faciès culturel particulier au nord de la Suisse (SEDLMEIER 1999; deuxième période

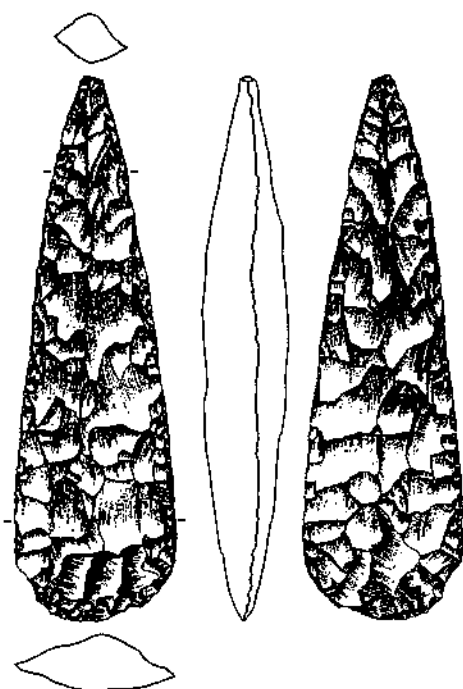


Fig. 139. Hache de type Glis en silex de Lampenberg, retrouvée en contexte funéraire à Brigue (dessin J. Sedlmeier). Échelle: 1/3.

du Néolithique suisse; fig. 140). Des lames de ce matériau ont aussi été reconnues dans les stations des Trois-Lacs subjurassiens; elles ont été exportées surtout durant la troisième période du Néolithique suisse (voir fig. 132).

À Alle/Pré-au-Prince, quelques fosses interprétables comme des *Kuhlenbauten* (fig. 141) ont été identifiées (SCHIFFERDECKER 1995). La matière extraite (type 114) semble avoir surtout connu un emploi local (fig. 142).

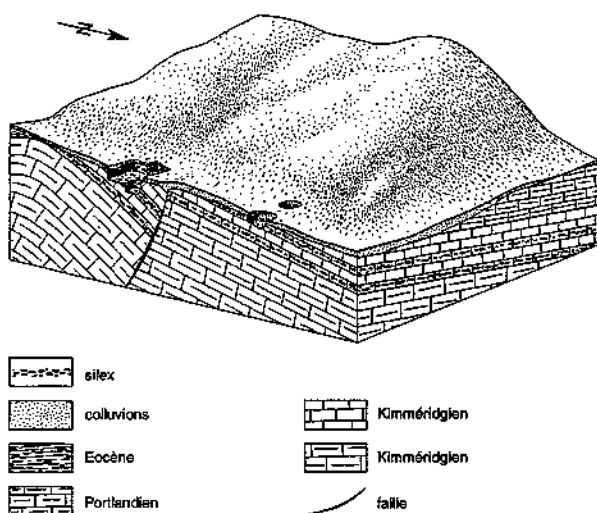


Fig. 141. Reconstitution schématique de l'exploitation d'Alle/Pré-au-Prince.

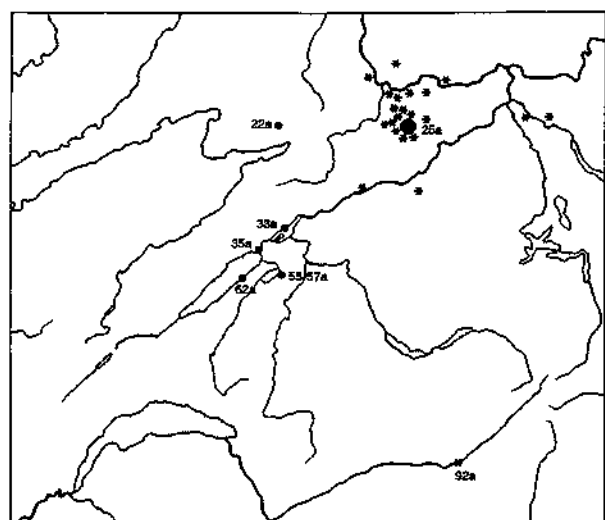


Fig. 140. Diffusion des haches en silex de Lampenberg/Stälzler (type 504) durant le Néolithique (état 2000).

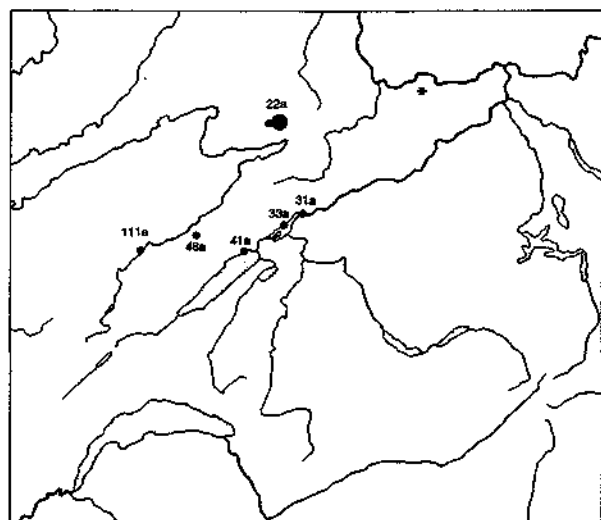


Fig. 142. Diffusion du silex d'Alle/Pré-au-Prince (type 114) durant le Néolithique (état 2000).

Enfin, à Mont-les-Etrelles, des silifications ont été signalées très tôt dans un bassin oligocène de grande extension (THIRRIA 1833). L'analyse d'un grand nombre d'échantillons géologiques a permis de reconstituer la paléogéographie de ce lac oligocène lors de la phase de silification (fig. 143; AFFOLTER et al. 1997). Lors de prospections récentes, de nombreux amas de débitage y ont été repérés (Service régional de l'archéologie de Franche-Comté 1991). La fouille de quelques-uns

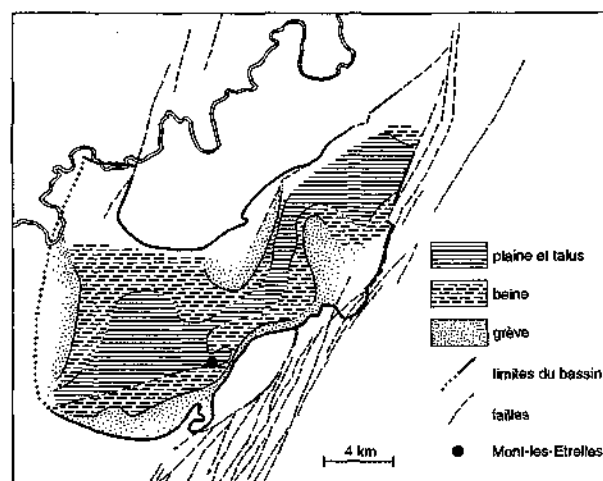


Fig. 143. Paléogéographie du lac oligocène de Mont-les-Etrelles lors de la phase principale de silification.

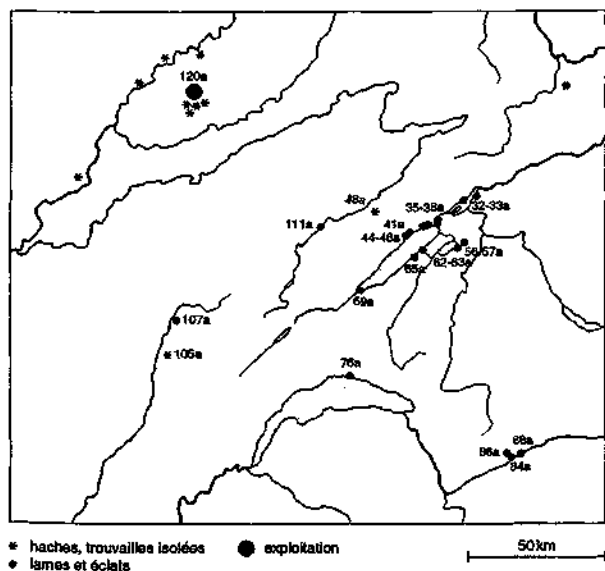


Fig. 144. Diffusion du silex de Mont-les-Etrelles (type 207) au Néolithique vers le Plateau suisse (état 2000).

d'entre eux a révélé des *Pingenbauten*, creusés à travers les limons quaternaires pour atteindre les calcaires tendres de l'Oligocène lacustre (CUPILLARD et al. 1995). Exploité pour la fabrication tant de haches que d'outils divers, le silex (type 207) a diffusé dès la culture de Cortaillod à travers tout le massif jurassien (fig. 144); son acmé se situe durant la quatrième période du Néolithique (voir fig. 132).

Certains autres matériaux jurassiens ont beaucoup circulé durant le Néolithique. Bien qu'aucune structure d'extraction n'y ait été mise en évidence jusqu'à présent, il est probable qu'ils ont fait l'objet d'une exploitation intense au cours de cette période (voir fig. 129). Le silex de Bendorf (type 135) a fourni des haches à tout le sud de l'Alsace; il affleure dans des calcaires tendres du Séquanien, au sommet d'une colline en grande partie détruite par une carrière récente. Aux environs de Neuchâtel, le silex (type 401) est situé au toit de la *Pierre jaune*, qui a été utilisée dès l'époque romaine pour la construction de bâtiments. Si des structures néolithiques ont existé, elles ont été détruites par les carrières plus récentes. Une industrie essentiellement sur éclats a assuré une certaine indépendance aux palafittes neuchâtelais. Entre Bellegarde et Seyssel (type 201), des structures ont pu être creusées dans les alluvions du Rhône; si tel est le cas, elles n'ont sans doute pas été conservées, et les prospections d'A. MASSON n'en ont pas révélé dans la molasse burdigalienne (1985). Lames et éclats ont été exportés jusqu'aux Trois-Lacs subjurassiens à partir de la période de Cortaillod. Près de Lains, le sol de la forêt est jonché d'éclats de silex (type 330); la découverte de structures d'exploitation dans cette zone n'est probablement qu'une question de temps. Les produits sont des lames et des éclats, qui ont essentiellement approvisionné les stations de Chalain et Clairvaux. À Césancey (type 211), quelques fosses auraient été repérées récemment (D. Bourgeois, com. pers.).

## Les matériaux extérieurs au Jura

La plupart des variétés de silex exogènes identifiées dans les sites du Jura ont fait l'objet d'exploitations spécifiques. Il n'est pas question ici de les exposer en détail. Elles sont décrites dans un catalogue européen<sup>14</sup>, initié par E. SCHMID (1973), et publié en deux parties (LECH 1987 et WEISGERBER 1999). En tout, une quinzaine de mines extérieures au Jura ont fourni de la matière première aux stations jurassiennes (fig. 145). Ces importations restent cependant peu abondantes en nombre: moins de 1 500 objets ont été identifiés jusqu'à présent pour l'ensemble du Néolithique (fig. 146). Certes, les analyses ne sont pas toujours exhaustives, mais les silex d'aspect macroscopique original sont systématiquement mis de côté aux fins d'études; en outre, la détermination de cor-

<sup>14</sup> Ce terme est pris ici dans son acception géographique, et non politique.

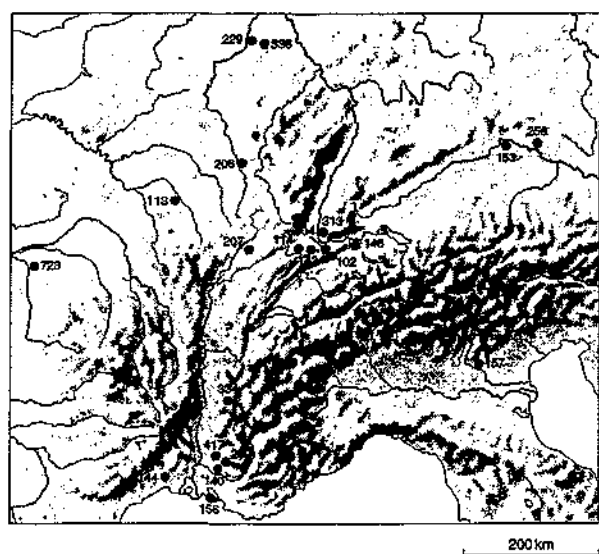


Fig. 145. Emplacement des exploitations de l'ouest de l'Europe qui ont diffusé leurs produits vers le Jura et le Plateau suisse.

| région d'origine    | première période |      | deuxième période |      | troisième période |       | quatrième période |      | cinquième période |      |
|---------------------|------------------|------|------------------|------|-------------------|-------|-------------------|------|-------------------|------|
|                     | n                | %    | n                | %    | n                 | %     | n                 | %    | n                 | %    |
| sud-ouest Allemagne | ?                | ?    | 1                | 0,01 | -                 | -     | -                 | -    | ?                 | ?    |
| Italie du Nord      | 1                | 0,46 | 75               | 0,85 | -                 | -     | -                 | -    | -                 | -    |
| Vercors             | ?                | ?    | 2                | 0,02 | 1                 | 0,07  | 5                 | 0,08 | -                 | -    |
| midi de la France   | 3                | 1,21 | 141              | 1,61 | 53                | 0,35  | 17                | 0,12 | 8                 | 0,43 |
| Yonne               | 1                | 0,46 | 297              | 3,39 | 104               | 0,68  | 73                | 0,50 | ?                 | ?    |
| Touraine            | -                | -    | 23               | 0,26 | 84                | 0,55  | 368               | 2,52 | -                 | -    |
| nord de la France   | ?                | ?    | 18               | 0,19 | 142               | 0,93  | 5                 | 0,03 | ?                 | ?    |
| Meuse               | ?                | ?    | 9                | 0,10 | 1                 | 0,007 | 42                | 0,29 | ?                 | ?    |
| Pays-Bas            | ?                | ?    | 9                | 0,10 | 1                 | 0,007 | ?                 | ?    | ?                 | ?    |
| autres (VOI)        | ?                | ?    | 282              | 3,21 | 42                | 0,28  | 518               | 3,57 | 2                 | 0,14 |
| total               | 5                | 2,13 | 655              | 9,73 | 426               | 2,87  | 1026              | 7,17 | 8                 | 0,57 |
| nombre total        | 247              |      | 8771             |      | 15193             |       | 14514             |      | 1394              |      |

Fig. 147. Importations de variétés exogènes en fonction des périodes du Néolithique (pour le détail par site, voir les figures 163 à 167). Les tirets représentent des importations non décomptées, les points d'interrogation des régions d'où l'on n'a pas connaissance d'importations.

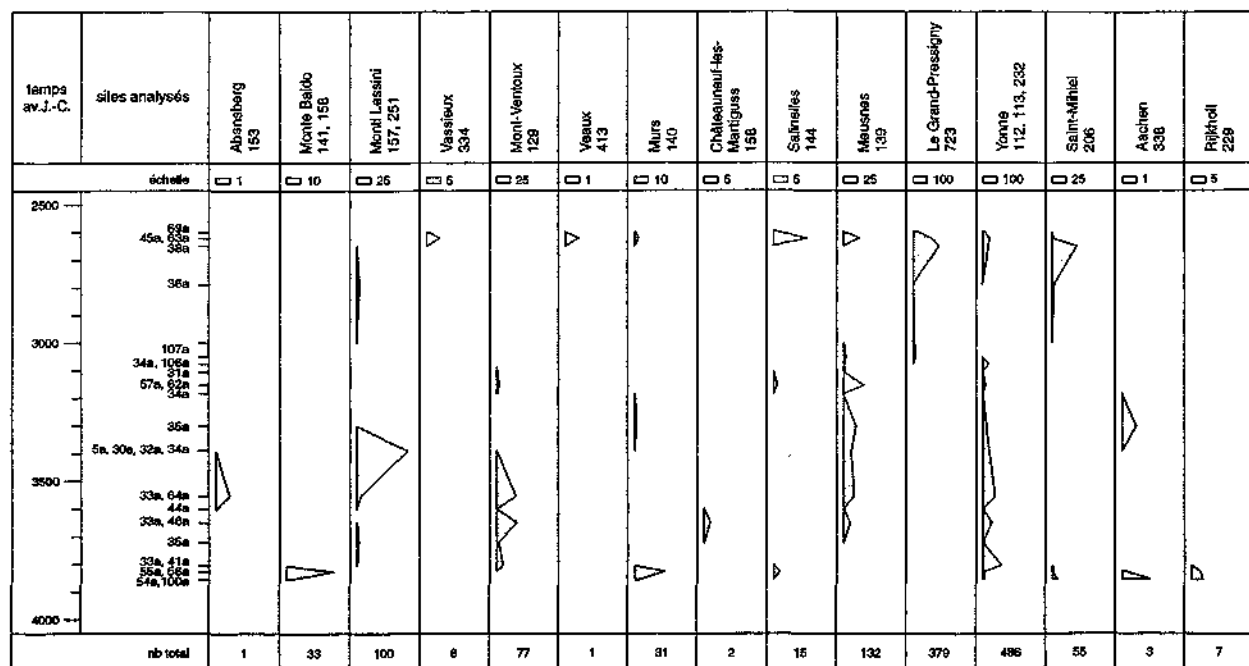


Fig. 146. Abondance des produits siliceux exogènes importés en fonction du temps.

pus entiers a montré que, dans la région traitée, la proportion de silex exogènes ne dépassait 10% que durant la phase de Cortaillod (maximum 12%), alors qu'elle oscillait entre 0 et 5,5% au cours des autres périodes (fig. 147). L'importation de matériaux d'origine lointaine dans le massif jurassien et sur ses pourtours ne semble donc pas répondre à un besoin économique; elle reflète plus probablement des contacts culturels interrégionaux.

## Répartition chronologique

Toutes les variétés de silex n'ont pas été importées en même temps. Durant la première phase du Néolithique suisse, onze matériaux extérieurs au Jura ont été identifiés dans les sites jurassiens (fig. 148). Ils proviennent surtout du nord de l'Italie et du sud de la

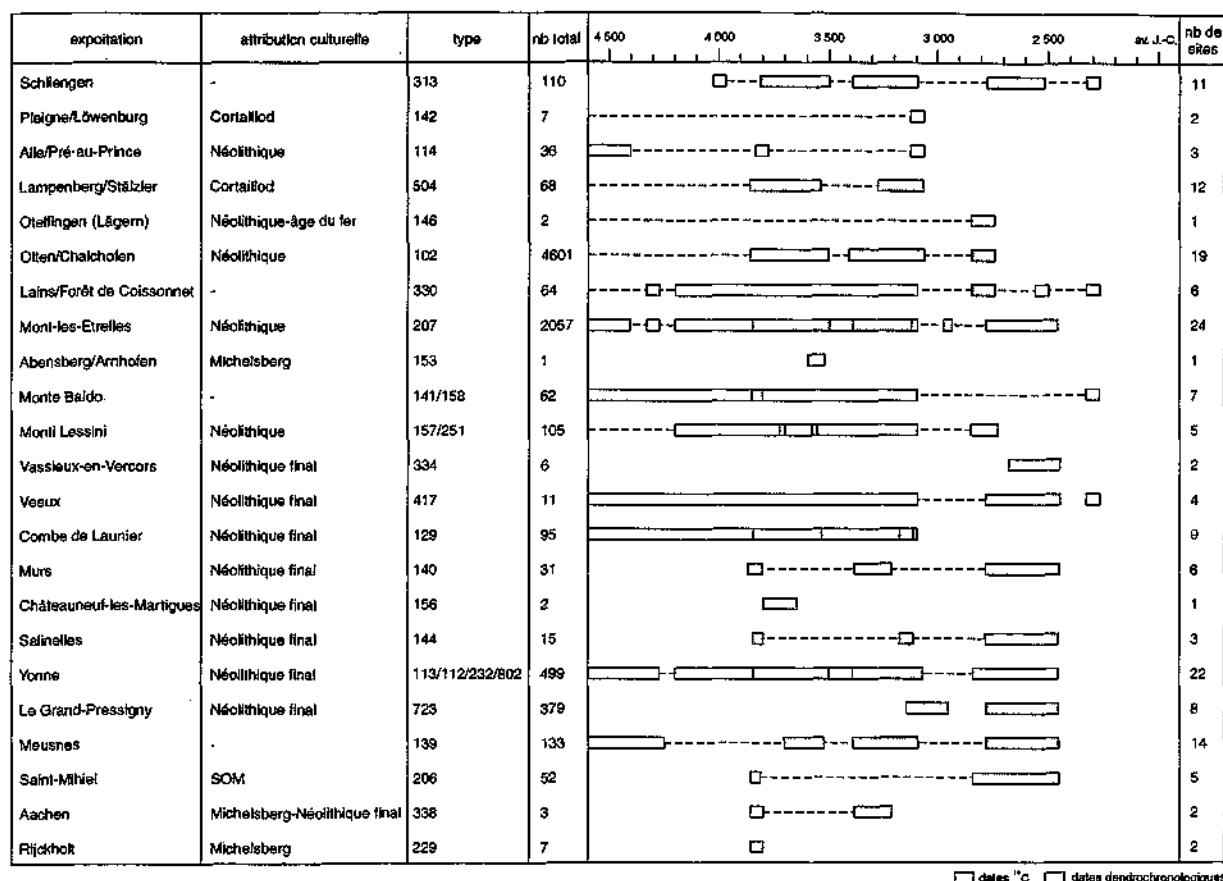


Fig. 148. Extension chronologique des importations des principales matières premières siliceuses dans les sites du Jura *lato sensu* (état 2000).

France, mais deux sont issus de l'ouest (Yonne et région de Meusnes). Pendant la deuxième phase, et particulièrement à ses débuts, on observe une plus grande diversification. À l'exception du silex de Vassieux, les variétés de la phase précédente sont toujours représentées. Mais quatorze autres silex ont été introduits dans les stations jurassiennes. Ils montrent que les produits des régions déjà évoquées sont plus diversifiés et que les relations se sont étendues vers le nord-ouest. Pendant la troisième période, contemporaine du Horgen, on assiste à une diminution des déplacements de matériaux. Dix-huit matières sont importées; elles soulignent une influence nordique et l'affaiblissement des contacts avec l'est et le sud. Durant la fin du Néolithique, le nombre de variétés apportées continue à se réduire alors que la quantité de pièces de chaque matière transportée augmente. À cette période seulement, on peut envisager que les silex étaient importés dans le massif jurassien et sur le Plateau suisse pour répondre à un besoin économique. Les silex du Grand-Pressigny et de Forcalquier apparaissent dans la région; mais si tous deux voyagent sous la forme de grandes lames, ils sont débités selon des techniques distinctes (technique pressignienne pour le premier, MALLET 1992; pression au levier pour le second, RENAULT 1998).

## Conclusion

Avant le Néolithique, aucune structure d'extraction de silex n'a pu être identifiée de façon sûre. Il est probable que l'on se contentait de ramasser les blocs de matière soit dans les sédiments meubles des gîtes secondaires, soit au pied des affleurements primaires. Il n'y a pas vraiment de silex exogènes durant ces périodes, les matériaux étant acquis à l'échelle de la région. La typologie des objets retrouvés dans les mines du Jura indique toujours que l'extraction a débuté autour de 4000 avant J.-C. De même, les matières ne sont importées de loin qu'au Néolithique. Il ne s'agit cependant jamais d'importations massives. Du point de vue strictement économique, ces apports extérieurs n'étaient pas absolument indispensables. Ils traduisent donc plutôt les liens culturels ou sociaux qui existaient d'une région à une autre, et peuvent être considérés comme des traits culturels au même titre qu'une forme particulière de céramique.

Quatrième partie

## Les choix culturels

## Les modèles de circulation et d'échanges

Pour tenter de comprendre les déplacements de matières premières durant la préhistoire, il faut essayer de les replacer dans les contextes socio-économiques des différentes périodes analysées. Pour approcher ceux-ci, l'ethno-archéologie fournit différents modèles, inspirés des faits relevés dans les dernières sociétés dites *primitives*. Il n'est certes pas question de chercher à transposer tels quels ces modèles sur les populations préhistoriques. Les sociétés observées par l'ethnographie sont le résultat d'évolutions culturelles courant sur plus de 8000 ans pour les sociétés agraires, sur plus de 800000 ans pour celles des chasseurs-cueilleurs. L'instauration de rites, de tabous et de systèmes totémiques, par exemple, relève d'une longue évolution conduisant à une grande maturation des règles sociales.

En fonction de leur organisation socio-économique, on distingue deux grands types de sociétés. Celles des chasseurs-cueilleurs sont basées sur une économie de prédation, et impliquent une grande mobilité. Les autres correspondent à une économie de production, qui peut être semi-mobile (pastoralisme) ou sédentaire (agriculture). Les modèles d'acquisition des matières premières lithiques diffèrent bien sûr complètement entre ces deux types de cultures.

Il est exclu dans le cadre de ce travail d'analyser en détail tous les modèles ethnographiques existants. Un bref rappel de ceux qui sont le plus couramment employés permet cependant de recadrer l'exploitation des matières premières siliceuses dans l'ensemble de la vie des populations et d'en relativiser l'importance.

## Les sociétés de chasseurs-cueilleurs

On admet, à la suite de L.R. BINFORD (1980), qu'il existe deux principaux modèles de sociétés de chasseurs-cueilleurs. Dans le premier, les chasseurs-cueilleurs se déplacent à la recherche de gibier (*foraging*), et cette quête conditionne toute leur existence. Selon ce modèle, un groupe humain utilise d'abord les ressources alimentaires les plus proches de son lieu de résidence; lors de ses déplacements, il collecte au passage les matières premières et végétales qu'il rencontre (*collecte opportuniste* ou *embedded procurement*). Dès que ces ressources commencent à s'épuiser, le groupe entier se déplace vers une autre zone non encore exploitée. Ce type de vie ne nécessite pas obligatoirement la constitution de stocks, la collecte de nourriture pouvant s'effectuer au jour le jour.

Dans les régions à fortes variations climatiques, les migrations du gibier induisent une saisonnalité de l'occupation des sites (*logistical foraging*). Ainsi, on observe une complémentarité des lieux habités par les mêmes groupes humains. Dans certains cas (Amérique du Nord, Australie), cette mobilité selon la période de l'année s'effectue à partir d'un *camp de base*, où l'on revient plus fréquemment, vers des *haltes de chasse*, occupées de façon ponctuelle par une partie du groupe seulement. Des expéditions spécifiques pour la récolte de matière première peuvent être entreprises, mais elles sont toujours limitées dans l'espace (MAC BRYDE 1997). Il semble qu'un certain degré d'anticipation des besoins soit perceptible dans ce type de nomadisme. Il se traduit par la constitution de petits stocks faciles à transporter. Dans ce type de sociétés, le degré de hiérarchie demeure très faible.

Il est clair que tous les schémas d'organisation entre ces deux extrêmes sont susceptibles de s'être développés. Cependant, ces modèles opposés se trouvent actuellement battus en brèche (KELLY 1995). En effet, ils s'inspirent essentiellement des modes de vie des divers peuples des déserts (froids ou chauds), qui vivent dans des conditions extrêmes où l'alimentation est presque exclusivement carnée. Mais la plupart des chasseurs-cueilleurs actuels subsistent sur la base des ressources végétales.



Il est donc probable que l'avenir verra le développement de nouveaux modèles intégrant un nombre plus grand de paramètres. En outre, les observations ont toujours porté sur des groupes qui entretenaient des contacts (lâches ou étroits) avec des civilisations modernes qui les ont plus ou moins influencés avant les premières observations des ethnologues (*interdependent-model*).

## Les sociétés agraires

Les sociétés agraires sont liées à la terre qu'elles cultivent et sont donc *lato sensu* sédentaires. Il y a cependant deux sortes de sédentarité.

La sédentarité partielle consiste à cultiver quelques années durant des lopins de terre à proximité de l'implantation humaine, jusqu'à ce que leur rendement soit inférieur au travail investi. À ce moment, tout le village va s'établir ailleurs, en général à moins d'une vingtaine de kilomètres. Éventuellement, le premier lieu sera à nouveau occupé après deux ou trois générations (par exemple chez les Dayaks; MANSER 1992, p. 97). Ces villages sont de petite taille et regroupent en moyenne cinq maisonnées (familles réduites ou élargies), dont l'absence de spécialisation dans un domaine de production particulier assure l'autosuffisance. Des contacts occasionnels peuvent se produire, notamment à l'occasion de fêtes à caractère rituel. L'accès aux ressources et à la terre étant le même pour tous, il n'existe pas de hiérarchie dans ce type d'organisation.

La sédentarité totale consiste à établir des demeures fixes. La baisse de rendement des sols se trouve alors compensée soit par l'utilisation d'engrais (possible dans les sociétés agro-pastorales) ou le recours aux brûlis, soit par un éloignement des champs de la zone habitée et la mise en place d'un système de rotation plus rapide de l'utilisation du territoire. La constitution de stocks, pour réaliser la jonction entre deux récoltes ou en prévision de mauvaises saisons, est fréquente. Le fait de disposer de ressources pour l'avenir peut provoquer une sécurisation induisant l'augmentation de la population. Les villages sont plus grands. Du point de vue architectural, différents types de constructions se jouxtent: habitations, greniers, fosses... Dans certains cas, ces éléments sont organisés en quartiers spécifiques à l'intérieur du village. Une spécialisation du travail accompagne ce système. Certains types de biens peuvent être produits en des lieux différents, ce qui réduit l'autarcie pour chaque unité. Les matières premières lithiques ou métalliques sont travaillées en partie sur leur lieu d'extraction, ce qui réduit le travail de transport. Ce type d'organisation implique un degré plus ou moins grand de hiérarchisation de la société. En effet, à partir du moment où une tranche de la population maîtrise une production particulière dont les autres tranches ne disposent pas, elle détient *ipso facto* un certain pouvoir. Ce système s'auto-entretenant, la hiérarchisation sera d'autant plus poussée que la civilisation concernée sera ancienne. Lorsque la population d'une région devient

trop importante, des expéditions de colonisation sont lancées. Si elles aboutissent dans des zones déjà habitées, il y a confrontation, et assimilation ou guerre.

## Les sociétés et l'archéologie

Quels sont les éléments matériels que de telles sociétés peuvent laisser? Seuls ces indices sont susceptibles d'être retrouvés dans les sites archéologiques.

Pour ce qui est des chasseurs-cueilleurs, l'étude de la faune permet de préciser le caractère saisonnier ou non des sites, et donc la dépendance par rapport aux ressources carnées. Les matières premières siliceuses, quant à elles, sont considérées comme un bon marqueur des déplacements. Elles permettent de délimiter les territoires parcourus. Le report des provenances sur les cartes géographiques montre une configuration aléatoire dans le cas de parcours au hasard. En revanche, il met en évidence une configuration en étoile dans les zones de plaine, unilinéaire le long d'un obstacle naturel, dans le cas de trajets saisonniers liés à la chasse (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997). L'emplacement des séjours est marqué par la présence de foyers et d'amas de vestiges osseux et lithiques, exceptionnellement par des zones plus riches en cailloux ou au contraire totalement dépourvues de ces éléments.

Dans les sociétés agraires, les éléments les plus évidents sont les structures d'habitation. Les trous de poteaux, les fosses, les murs, les solins et, en contexte lacustre, tous les éléments en bois permettent de reconstituer les maisons et les villages. Les macrorestes végétaux indiquent les cultures pratiquées et la place de la cueillette, tandis que les restes osseux signalent la part de l'élevage par rapport à la faune chassée. La céramique, fréquente dans ces sociétés, constitue souvent un moyen d'individualiser les maisonnées ou les aires culturelles.

Les matières premières, là aussi, révèlent les contacts, proches ou lointains. Leur exploitation s'est fréquemment effectuée en mines ou en carrières, et a produit des supports standardisés ou des outils finis. Ceux-ci ont été exportés parfois à très grande distance (silex du Grand-Pressigny au Néolithique final; MALLET 1992), témoignant d'une spécialisation de certaines productions.

Les questions de hiérarchie ne sont bien sûr abordables que de manière très indirecte, par la mise en évidence d'objets d'ostentation (par exemple, les haches rituelles de Nouvelle-Guinée; PÉTREQUIN et JEUNESSE 1995), ou celle de monuments nécessitant la collaboration de nombreuses personnes adhérant à un plan unique (tumuli campaniformes; GALLAY 1977).

## Modèles de circulation des matériaux en archéologie

Les modalités de l'extraction de la matière première de son gîte ne seront pas reprises ici.

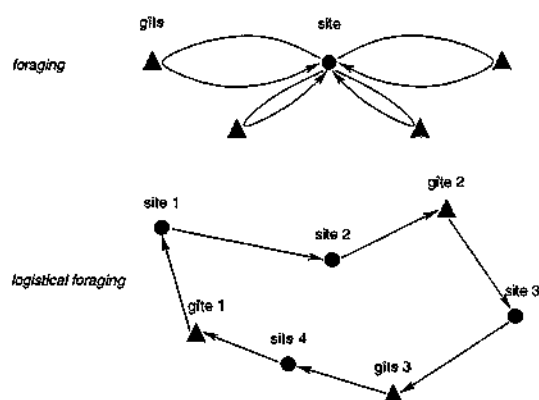
De ce qui précède, on peut déduire qu'il existe deux moyens diamétralement opposés de se procurer des matières premières: a) chaque groupe se rend lui-même sur les gîtes qu'il connaît; b) les affleurements sont aux mains de spécialistes qui diffusent leurs produits selon

des réseaux organisés. Bien sûr, toutes sortes d'intermédiaires peuvent se présenter entre ces deux extrêmes. En théorie, tous les modes d'acquisition sont susceptibles d'avoir existé à toutes les époques (fig. 149).

La collecte *opportuniste* s'effectue au gré de déplacements organisés dans un autre but. Cette récolte est réalisée directement par la personne qui utilisera le matériau. Cela peut expliquer la présence d'exemplaires uniques de certaines matières premières, surtout lorsqu'il s'agit d'éclats informes ou de fragments de rognons. Elle est soit le fruit de la chance, soit le résultat de la plani-

a

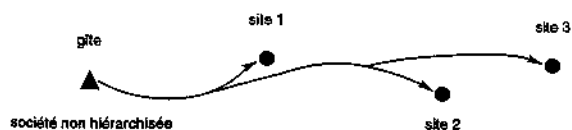
approvisionnement direct



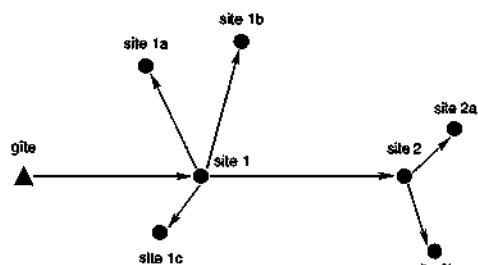
approvisionnement down the line



approvisionnement par colportage depuis le gîte



société non hiérarchisée



société hiérarchisée, redistribution à partir de central places

b

quantités aléatoires

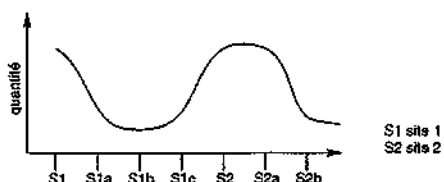
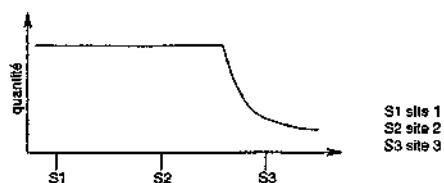
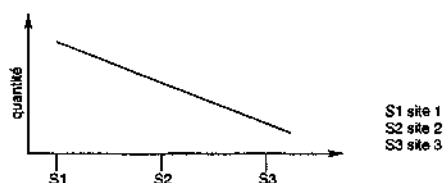
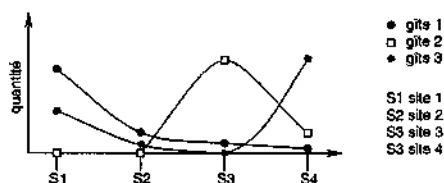


Fig. 149. Modèles d'acquisition des matières premières: a) géométrie des déplacements (les flèches entre gîtes et sites matérialisent les déplacements); b) quantités dans chaque site.

fication d'un trajet. Ainsi, un chasseur suivant une piste ramassera au hasard un galet siliceux qui se trouvera sous ses pas (par exemple, le type 304 d'Hauterive/Champréveyres, Magdalénien). Un agriculteur effectue parfois un détour sur le chemin qui mène à son champ pour se procurer une roche particulière.

À l'opposé, le gîte de matière première est aux mains d'une population spécialisée, qui contrôle sa production en vue de l'exportation d'un type d'outil particulier dans les sites qui l'entourent ou dans des régions plus lointaines (haches de Lampenberg/Stälzler ou lames en silex de Forcalquier).

Dans les cas intermédiaires, on peut avoir une production sur le gîte même de plusieurs types de supports (Serbonnes, LABRIFFE 1995) qui seront ensuite exportés, ou l'établissement aux alentours de l'exploitation de villages spécialisés (*ateliers*) qui mettent en forme la matière première avant de la transmettre plus loin à l'état de supports (DE GROOTH 1997).

Dans tous les cas, on admet que les civilisations qui ne connaissaient pas de monnaie procédaient par échange ou par troc pour acquérir les biens qu'elles ne produisaient pas elles-mêmes. Ces échanges peuvent s'effectuer de proche en proche (modèle *down the line*). En archéologie, ce modèle se traduit par le fait que la quantité d'objets non spécifiques est maximale autour du gîte et décroît en cercles concentriques selon la distance, en même temps que le degré de façonnage augmente (ZIMMERMANN 1995). Mais ces échanges peuvent aussi résulter d'un colportage spécialisé. Les biens voyagent alors plutôt sous forme élaborée, et on retrouvera des pièces standardisées en faible nombre quelle que soit la distance au-delà du territoire de la société productrice (MALLET 1992).

Les biens qui ont été troqués contre les matières premières lithiques ont rarement laissé des traces en archéologie. Toutes les denrées périssables ont évidemment disparu, de même que les services rendus (un individu peut aller louer ses services dans un autre village et en revenir avec un couteau à moissonner).

## Répartition dans le temps

Quelques études de synthèse concernant l'ensemble de l'Europe, ou une grande région de celle-ci, ont tenté de mettre en relation le type de sociétés et le mode d'acquisition des matières premières pour les différentes périodes préhistoriques.

Au Moustérien, les Néandertaliens sont considérés comme des groupes de chasseurs-pêcheurs-cueilleurs non spécialisés. Ils habitent des grottes de façon discontinue, ou s'installent en plein air, en particulier s'il y a un gîte de silex à proximité (LE TENSORER et NIFFELER 1993, p. 142). Les déplacements moyens de matières premières sont inférieurs à 50 km (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997). Dans de rares cas, ils atteignent 100 km voire, de façon exceptionnelle, 200 à 300 km dans les plaines de l'est de l'Europe. Toutefois, ces dernières distances sem-

blent associées à des migrations conditionnées par les changements climatiques et sortent du cadre de la mobilité de subsistance. Dans la plupart des cas, on interprète la présence des différents matériaux comme une acquisition directe sur les gîtes, intégrée aux activités de subsistance (collecte opportuniste). Le report des trajets sur les cartes montre des configurations en étoile ou unilinéaires. Dans le bassin du Tam, A. TAVOSO (1984) envisage quant à lui des expéditions spécifiques orientées vers la récolte de matières premières, couvrant jusqu'à 20 km de distance.

Les besoins en matière première siliceuse étaient grands, car les techniques de fabrication ne permettaient d'obtenir qu'un outil et/ou que quelques éclats ou lames par bloc de matière. Mais le quartzite se prêtant aussi bien à ce type de débitage que le silex, il n'était pas nécessaire d'aller chercher au loin du silex si une rivière fournissait de tels galets aux environs de l'habitat.

Au Magdalénien supérieur, *Homo sapiens* vivait probablement en groupes d'une vingtaine d'individus qui pouvaient se rencontrer à la périphérie de leurs territoires respectifs (LEESCH 1997, p. 194). C'étaient des chasseurs spécialisés dans la prédation du renne et/ou du cheval, mais qui ne négligeaient pas les autres gibiers pour autant (BOSINSKI et al. 1995; MOREL et MÜLLER 1997). La part de l'alimentation végétale était négligeable, car la flore de cette époque excluait pratiquement toute cueillette. Les matériaux trouvent fréquemment leur origine à plus de 100 km; les réseaux de circulation semblent plus denses qu'auparavant. La présence de parures, provenant de plus de 300 km des sites où elles ont été retrouvées, est considérée comme une preuve qu'il existait des différences socio-économiques (DESBROSSE et al. 1978). La variété des matières premières attestées dans les stations est mise en relation avec une exploitation raisonnée du territoire et répondrait à une planification des déplacements (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997). Cependant, leur acquisition reste considérée comme opportuniste et liée à la mobilité saisonnière conditionnée par les activités de subsistance. Les trajets reportés sur les cartes suivent une configuration en étoile en plaine, unilinéaire le long des obstacles topographiques.

La technique de débitage permettait d'obtenir de nombreux outils à partir d'un seul et même bloc de matière première. Mais ce type de débitage nécessite un matériau de bonne qualité et d'un grain relativement fin. Le quartzite se prête mal à ce genre de travail. Si l'on veut se rendre dans des régions pauvres en silex, il faut donc en prévoir une réserve.

Les Mésolithiques étaient des chasseurs-cueilleurs. Ils chassaient à l'arc toute sorte de gibier et n'étaient, dans l'ensemble, pas spécialisés. Le territoire de chaque groupe était réduit. Cependant, des contacts à grande distance pouvaient se nouer, comme en témoignent les objets de parure (voir par exemple PION 1990). Les analyses récentes de la faune (CHAIX 1995, et al. 1999) et des structures d'habitat tendent à montrer l'existence de sites spécialisés durant le Mésolithique. Il semble qu'on puisse distinguer des camps de base, en plaine ou à moyenne altitude, et des haltes de chasse occasionnelles en haute altitude (BAGOLINI et al. 1992; BINTZ 1999).



## Analyse statistique

### Problématique

Les chapitres précédents ont montré qu'il existait des changements dans l'utilisation des matières premières. Ces modifications sont-elles uniquement liées au hasard, ou reposent-elles sur des choix délibérés? L'analyse statistique permet d'esquisser une réponse, en indiquant si les variations observées sont purement aléatoires, ou si elles se trouvent influencées par certains facteurs.

Concrètement, il faut dans un premier temps rechercher les convergences, c'est-à-dire identifier les éléments constants. Dans un second temps, ce sont les caractères divergents qui seront analysés, soit ceux qui varient.

### Structure des données

Les observations de départ correspondent à la présence des matières premières dans les sites archéologiques. Chaque observation traduit la liaison entre un site et un gîte. Pour chacune de ces observations, treize caractères quantitatifs continus (*variables discrètes*) et deux caractères qualitatifs catégoriels ont été notés.

Les variables continues sont des caractéristiques :

- de la matière (quantité et taille moyenne des éléments figurés ; longueur, largeur et épaisseur des blocs naturels) ;

- géographiques (direction à suivre, distance et dénivelés positifs et négatifs à franchir pour se rendre du site au gîte) ;

- du site archéologique (âge ; quand les données sont disponibles, nombre d'outils et d'éclats et/ou nombre total d'objets constitués de la matière considérée dans le site en question).

Les deux variables catégorielles sont la présence ou l'absence de falaises et le nombre de rivières à franchir entre le site et le gîte. Elles indiquent la présence éventuelle d'obstacles topographiques particuliers.

### Méthodes statistiques employées

Ce paragraphe a été conçu avec l'aide de P. Brunet-Lecomte, du Laboratoire Paléobiodiversité et Préhistoire, à Dijon, qui a mené à bien les analyses à l'aide du logiciel SAS (Statistical Analysis System).

L'analyse statistique est divisée en deux parties.

La statistique descriptive (pour la définition des termes techniques, voir DODGE 1993) permet de cerner les fluctuations de chaque caractère. Suivant la nature de ces variables, leurs particularités sont différentes. Pour les *variables continues*, on note la moyenne, l'étendue de la variation (maximum et minimum), et l'écart-type. Les

*variables discrètes* sont caractérisées par la fréquence et le pourcentage de chacune de leurs modalités. Ce type d'analyse met en relief l'homogénéité ou l'hétérogénéité de l'effectif étudié. En fonction de cette dernière, il peut être nécessaire de *discrétiser* une variable continue ou de regrouper différentes modalités d'une variable discrète.

La statistique inductive ou inférentielle permet d'étudier l'influence des variables sur la structure de l'échantillon. Elle comporte de nombreuses méthodes. Seules quelques-unes d'entre elles, choisies en fonction des questions posées, ont été employées.

La séparation de différentes classes d'échantillons selon plusieurs facteurs a été effectuée par l'analyse discriminante (AD). L'AD pas à pas consiste à sélectionner un à un les facteurs dont on veut tester l'influence sur les classes. Elle permet de repérer les facteurs (ou paramètres) les plus pertinents.

L'analyse canonique discriminante a été exécutée sur les paramètres retenus par l'AD pas à pas. Elle projette les centres de gravité des classes dans un plan canonique factoriel (axes 1 et 2). L'influence des paramètres sur chaque axe discriminant est appréciée par la matrice de corrélation axes/paramètres. À partir de la distribution des classes dans le plan canonique 1-2, il est possible de trouver un nouveau *cluster* qui correspond à des regroupements de classes. L'AD a été utilisée pour vérifier l'homogénéité géographique des gîtes ou des sites en fonction des variables :

- dans un premier temps, sélection des facteurs pertinents par l'analyse discriminante (AD) pas à pas ;

- dans un second temps, projection des classes de sites dans un plan canonique discriminant (axes 1 et 2) obtenu par l'analyse canonique discriminante sur les facteurs retenus avec l'AD pas à pas.

Le test de Student-Newman-Keuls (SNK) sert à l'analyse des variances par comparaison des moyennes.

La comparaison des moyennes d'une variable quantitative selon les différentes modalités d'une variable qualitative (ANOVA) a été faite par analyse de variance à un facteur, complétée par un test de comparaison multiple des moyennes SNK.

Lorsque le nombre de modalités de la variable qualitative était de 2, l'ANOVA a été remplacée par un test *t* de Student.

Si les conditions d'utilisation de l'ANOVA n'étaient pas vérifiées (petits effectifs, non-normalité des distributions et/ou variances trop inégales), elle a été complétée par un test non paramétrique de Kruskal-Wallis.

Les relations entre deux variables qualitatives sont étudiées par le test du  $\chi^2$ . Si ses conditions d'utilisation ne sont pas respectées (c'est-à-dire si la distribution des variables prises en compte s'éloignent par trop de la loi gaussienne), son application doit être complétée par le test exact de Fisher.

D'autres méthodes d'analyses statistiques ont été appliquées à l'archéologie (DJINDJIAN 1991). La détermination des matières premières y est envisagée uniquement sur la base de l'analyse des éléments-traces, qui permettent un traitement statistique classique. Les études de diffusions se font au moyen de modèles de gravité, de cartes d'isodensités, ou de simulations. Leur

application nécessite la connaissance de nombreuses données (total des industries de chaque site entre le gîte et le site le plus extrême, connaissance des chemins exacts et pas uniquement de la distance à vol d'oiseau...) qui n'étaient pas accessibles dans le cadre de ce travail. C'est pourquoi elles n'ont pas été employées ici.

## Résultats

Au départ, une AD a été réalisée sur l'ensemble de la base (fig. 151). Les axes 1 et 2 sont définis respectivement par la distance (1,00) et l'âge (0,98). Les distances parcourues à la recherche de matières premières ne dépassent 100 km qu'au début du Néolithique. Par la suite, l'AD pas à pas a été développée en introduisant dans l'ordre les dimensions des matériaux (largeur, longueur, épaisseur), puis distance et date. Les trois premiers facteurs sont partiellement corrélés. La largeur semble avoir une importance plus grande que la longueur et l'épaisseur; par ailleurs, les facteurs de taille interviennent plus que la distance. Le choix des matières semble donc lié aux modules que l'on veut obtenir, quelle que soit l'époque considérée.

Afin d'éclaircir un peu les résultats, l'analyse a été répétée après suppression de tous les gîtes pour lesquels il y avait moins de cinq occurrences dans la base de données (annexe 3). Cette opération ne modifie cependant pas l'image précédente.

Une AD a été effectuée en introduisant l'âge des sites et les coordonnées polaires des gîtes exploités par ces stations (fig. 152). On obtient quatre groupes nets en fonction des régions: Jura, Bassin parisien, Midi et

Italie. L'ANOVA montre que les facteurs discriminants entre ces groupes sont l'épaisseur des accidents siliceux, et la distance associée aux dénivelés positifs et négatifs du site au gîte (fig. 153). Intuitivement, l'importance de ce dernier facteur avait d'ailleurs été préalablement évoquée pour le Mésolithique (voir p. 187).

Puisque l'âge ne semblait pas intervenir de façon déterminante en première analyse, d'éventuelles variations en fonction de la période ont été recherchées en réunissant les données *date* en trois groupes: Néolithique, Mésolithique et Paléolithique. Puisque les données se révèlent trop disparates pour autoriser une sériation fine, on n'obtient donc que des évaluations. Avec l'analyse sur l'ensemble de la base, le facteur distance masque partiellement les variations des autres facteurs. Pour contourner ce problème, une analyse a été menée en ne tenant compte que du groupe *Jura* (qui réunit les gîtes jurassiens), en conservant la tripartition temporelle précédente. À l'intérieur du Jura, les facteurs significatifs sont la taille des accidents siliceux et les distances associées aux dénivelés positifs (fig. 154). Les supports recherchés sont plus minces au Mésolithique qu'au Paléolithique et au Néolithique. Les déplacements les plus astreignants, c'est-à-dire à grande distance et/ou à fort dénivelé, sont caractéristiques du Néolithique.

Sur les mêmes ensembles (groupe *Jura*, trois périodes), l'ANOVA montre que les Paléolithiques et les Néolithiques franchissaient plus facilement les rivières que les Mésolithiques (fig. 155). Cependant, ce résultat est peut-être biaisé par le fait qu'il est difficile d'évaluer le débit des rivières au Paléolithique. Il était probablement plus faible qu'aujourd'hui, puisque le climat était plus sec. Dans ce cas, le nombre de rivières à franchir entre sites et gîtes à cette époque se trouve surévalué. Quant aux falaises, elles semblent peu franchies avant le Néolithique.

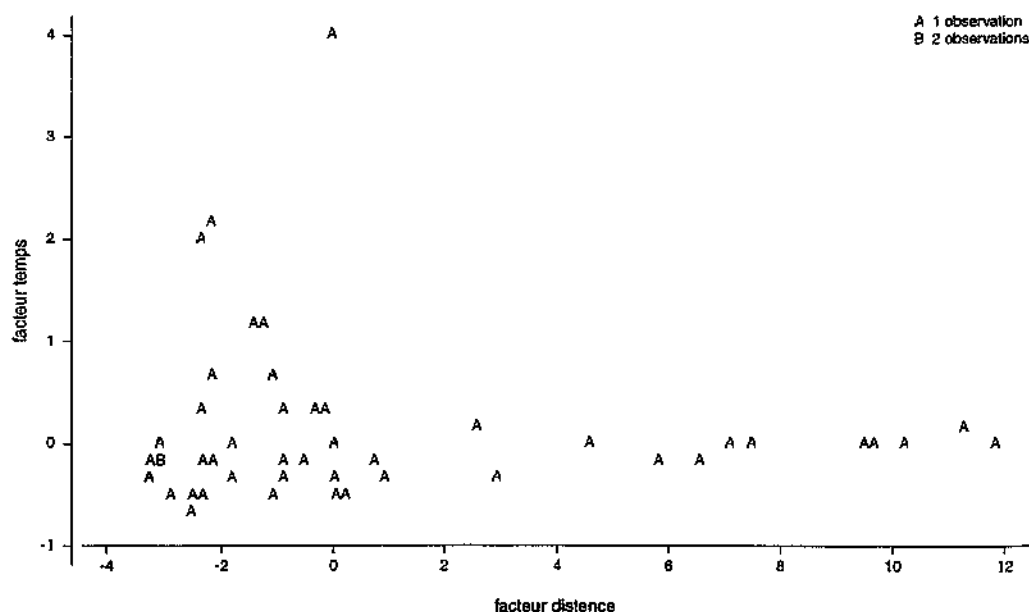


Fig. 151. Résultats des tests statistiques; analyse multivariée. Il y a une nette relation entre la date d'utilisation des sites et les distances de provenance (distances entre sites et gîtes; abscisse: distance=100% de la variation; ordonnée: temps=98% de la variation).

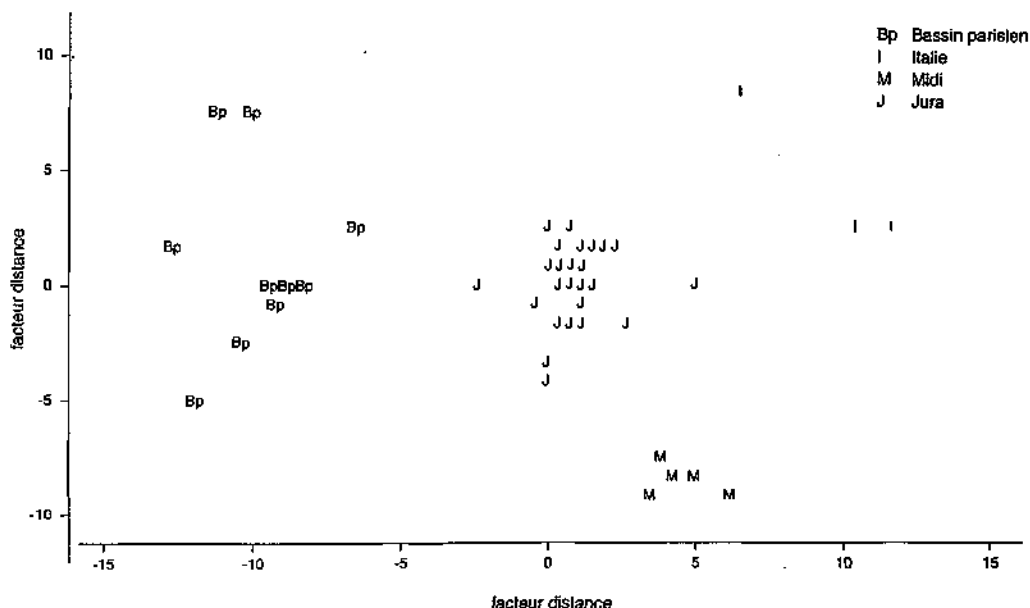


Fig. 152. Résultats des tests statistiques; analyse non paramétrique sur les groupes d'origine des matériaux (coordonnées polaires: abscisse=dénivelé positif, (poids) 80 % de la variation; ordonnée=dénivelé positif, (poids) 84 % de la variation).

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| Bp     | 72  | 23  | 33       | 2   | 1   | 100 | A   |
| Jura   | 538 | 27  | 25       | 20  | 1   | 90  | A   |
| Italie | 10  | 2   | 2        | 1   | 1   | 5   | B   |
| Midi   | 22  | 13  | 18       | 5   | 2   | 50  | A B |

ANOVA  
p=0,0007  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable QEF (quantité d'éléments figurés)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| Bp     | 72  | 19  | 9        | 15  | 10  | 40  | A   |
| Jura   | 559 | 11  | 9        | 8   | 1   | 40  | B   |
| Italie | 10  | 9   | 2        | 10  | 4   | 10  | B   |
| Midi   | 22  | 16  | 5        | 15  | 8   | 25  | A   |

ANOVA  
p=0,0001  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable e (épaisseur)

| groupe | n   | moy  | $\sigma$ | méd | min | max   | SNK |
|--------|-----|------|----------|-----|-----|-------|-----|
| Bp     | 72  | 306  | 450      | 100 | 100 | 1500  | A   |
| Jura   | 538 | 717  | 1731     | 300 | 50  | 10000 | A   |
| Italie | 10  | 258  | 76       | 300 | 80  | 300   | A   |
| Midi   | 22  | 1442 | 3481     | 80  | 40  | 10000 | A   |

ANOVA  
p=0,0363  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable GEF (grosesse des éléments figurés)

| groupe | n   | moy   | $\sigma$ | méd   | min  | max   | SNK |
|--------|-----|-------|----------|-------|------|-------|-----|
| Bp     | 72  | 1946  | 815      | 1860  | 380  | 6330  | C   |
| Jura   | 559 | 678   | 986      | 380   | 0    | 9090  | D   |
| Italie | 10  | 15483 | 5524     | 15955 | 1220 | 21350 | A   |
| Midi   | 22  | 7443  | 996      | 7013  | 6640 | 9010  | B   |

ANOVA  
p=0,0001  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable H1 (dénivelé positif)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| Bp     | 72  | 41  | 24       | 30  | 10  | 100 | A   |
| Jura   | 559 | 29  | 28       | 15  | 3   | 100 | A   |
| Italie | 10  | 26  | 7        | 30  | 10  | 30  | A   |
| Midi   | 22  | 22  | 5        | 20  | 15  | 30  | A   |

ANOVA  
p=0,0034  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable L (longueur)

| groupe | n   | moy   | $\sigma$ | méd   | min  | max   | SNK |
|--------|-----|-------|----------|-------|------|-------|-----|
| Bp     | 72  | 2185  | 832      | 2000  | 700  | 6620  | C   |
| Jura   | 559 | 638   | 979      | 300   | 0    | 9230  | D   |
| Italie | 10  | 14016 | 5137     | 14155 | 1300 | 19980 | A   |
| Midi   | 22  | 6912  | 1073     | 6713  | 5820 | 9270  | B   |

ANOVA  
p=0,0001  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable H2 (dénivelé négatif)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd  | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|------|-----|-----|-----|
| Bp     | 72  | 26  | 13       | 20   | 10  | 80  | A   |
| Jura   | 559 | 17  | 13       | 15   | 2   | 80  | B   |
| Italie | 10  | 17  | 6        | 20   | 6   | 20  | B   |
| Midi   | 22  | 20  | 7        | 17,5 | 12  | 30  | A B |

ANOVA  
p=0,0001  
Kruskal-Wallis  
p<0,0001

variable l (largeur)

groupe groupe d'observations en fonction de l'origine des matériaux  
Bp Bassin parisien  
n nombre d'observations de la variable considérée  
moy valeur de la moyenne  
 $\sigma$  écart-type  
méd valeur de la médiane  
min valeur minimale  
max valeur maximale  
SNK test de Student-Newman-Kuels; les moyennes avec la même lettre sont pas significativement différentes

Fig. 153. Analyse non paramétrique sur les groupes d'origine des matériaux, sans introduire la date d'utilisation.

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1      | 339 | 27  | 25       | 20  | 1   | 90  | A   |
| 2      | 106 | 28  | 26       | 30  | 1   | 90  | A   |
| 3      | 93  | 27  | 25       | 25  | 1   | 80  | A   |

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,92$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,93$ |
|-------------------------------------------------|

variable GEF (quantité d'éléments figurés)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max   | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-------|-----|
| 1      | 339 | 770 | 1891     | 300 | 50  | 10000 | A   |
| 2      | 106 | 642 | 1649     | 250 | 50  | 10000 | A   |
| 3      | 93  | 607 | 1102     | 300 | 50  | 10000 | A   |

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,64$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,21$ |
|-------------------------------------------------|

variable GEF (grosseur des éléments figurés)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1      | 356 | 27  | 25       | 15  | 3   | 100 | A   |
| 2      | 110 | 34  | 35       | 15  | 3   | 100 | A   |
| 3      | 93  | 31  | 31       | 15  | 5   | 100 | A   |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,0387$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,3809$ |
|-----------------------------------------------------|

variable L (longueur des accidents siliceux)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1      | 356 | 16  | 12       | 10  | 2   | 80  | A   |
| 2      | 110 | 18  | 16       | 15  | 2   | 80  | A   |
| 3      | 93  | 18  | 14       | 15  | 5   | 50  | A   |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,0893$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,3210$ |
|-----------------------------------------------------|

variable I (largeur des accidents siliceux)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1      | 356 | 11  | 9        | 8   | 1   | 40  | A B |
| 2      | 110 | 9   | 6        | 8   | 1   | 40  | B   |
| 3      | 93  | 12  | 9        | 10  | 3   | 40  | A   |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,0817$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,1190$ |
|-----------------------------------------------------|

variable e (épaisseur des accidents siliceux)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max  | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|------|-----|
| 1      | 356 | 778 | 1127     | 430 | 0   | 9080 | A   |
| 2      | 110 | 441 | 607      | 210 | 0   | 2880 | B   |
| 3      | 93  | 575 | 662      | 390 | 0   | 2860 | A B |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,0039$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,0077$ |
|-----------------------------------------------------|

variable H1 (dénivelé positif)

| groupe | n   | moy | $\sigma$ | méd | min | max  | SNK |
|--------|-----|-----|----------|-----|-----|------|-----|
| 1      | 356 | 729 | 1117     | 350 | 0   | 9230 | A   |
| 2      | 110 | 482 | 693      | 200 | 0   | 3090 | A   |
| 3      | 93  | 476 | 586      | 300 | 0   | 3090 | A   |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| ANOVA<br>$p=0,015$<br>Kruskal-Wallis<br>$p=0,2267$ |
|----------------------------------------------------|

variable H2 (dénivelé négatif)

groupe : groupe d'observations en fonction de l'origine des matériaux  
n : nombre d'observations de la variable considérée  
moy : valeur de la moyenne  
 $\sigma$  : écart-type  
méd : valeur de la médiane  
min : valeur minimale  
max : valeur maximale  
SNK : test de Student-Newman-Keuls; les moyennes avec la même lettre ne sont pas significativement différentes  
ANOVA : différence significative si  $p < 0,05$

Fig. 154. Résultats des tests statistiques; analyse non paramétrique sur les groupes chronologiques, uniquement à l'intérieur du groupe Jura (1, Néolithique; 2, Mésolithique; 3, Paléolithique et Épipaléolithique).

| groupe | nombre | moyenne | $\sigma$ | SNK |
|--------|--------|---------|----------|-----|
| 1      | 356    | 1,53    | 1,2      | A   |
| 2      | 110    | 1,13    | 1,27     | B   |
| 3      | 93     | 1,63    | 1,26     | A   |

|                     |
|---------------------|
| ANOVA<br>$p=0,0041$ |
|---------------------|

variable nombre de rivières entre le site et le gîte (analyse de variance).

| groupe | nombre | présence de faibles en % |
|--------|--------|--------------------------|
| 1      | 356    | 11                       |
| 2      | 110    | 4                        |
| 3      | 93     | 4                        |

|                       |
|-----------------------|
| $\chi^2$<br>$p=0,012$ |
|-----------------------|

variable nombre de faibles entre le site et le gîte.

Fig. 155. Résultats des tests statistiques; comparaisons des variables qualitatives.

| période | nombre | moyenne | $\sigma$ |
|---------|--------|---------|----------|
| 1       | 326    | 26,8    | 25,3     |
| 2+3     | 203    | 32,9    | 32,9     |

|                             |
|-----------------------------|
| signification<br>$p=0,0219$ |
|-----------------------------|

variable L (longueur) en fonction de la période d'utilisation.

| période | nombre | moyenne | $\sigma$ |
|---------|--------|---------|----------|
| 1       | 356    | 15,6    | 11,8     |
| 2+3     | 203    | 18,3    | 15,1     |

|                             |
|-----------------------------|
| signification<br>$p=0,0407$ |
|-----------------------------|

variable I (largeur) en fonction de la période d'utilisation.

| période | nombre | moyenne | $\sigma$ |
|---------|--------|---------|----------|
| 1       | 356    | 778     | 1127,2   |
| 2+3     | 203    | 502,5   | 634,7    |

|                             |
|-----------------------------|
| signification<br>$p=0,0002$ |
|-----------------------------|

variable H1 (dénivelé positif) et coordonnées polaires en fonction de la période d'utilisation.

| période | nombre | moyenne | $\sigma$ |
|---------|--------|---------|----------|
| 1       | 356    | 728,7   | 1117,3   |
| 2+3     | 302    | 479,6   | 644,5    |

|                             |
|-----------------------------|
| signification<br>$p=0,0009$ |
|-----------------------------|

variable H2 (dénivelé négatif) et coordonnées polaires en fonction de la période d'utilisation.

| région | nombre | moyenne | $\sigma$ |
|--------|--------|---------|----------|
| Bp     | 70     | 15,8    | 32,6     |
| Jura   | 433    | 115,1   | 462,9    |

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| signification<br>$p=0,0001$<br>Wilcoxon<br>$p=0,0125$ |
|-------------------------------------------------------|

variable N (nombre de pièces) en fonction de la provenance des matériaux.

Enfin, le test de Student a été employé après regroupement des périodes Paléolithique et Mésolithique (fig. 156), mais sur l'ensemble des quatre groupes régionaux, de manière à tester les facteurs taille des accidents siliceux, distance et dénivelés positifs et négatifs. Curieusement, cette analyse indique que les Néolithiques ont utilisé des matériaux en moyenne plus petits (plus courts mais plus larges) que leurs prédécesseurs. Toutefois, ils font venir leurs matières premières de plus loin, et franchissent des dénivelés plus forts, tant positifs que négatifs. Il faut peut-être rechercher la raison du changement

Fig. 156. Résultats des tests statistiques; comparaisons des moyennes.



de la grandeur des matériaux utilisés dans l'adoption d'autres procédés techniques au Néolithique. Au Paléolithique supérieur et au Mésolithique, on part le plus souvent d'un nucléus à lames, puis, au fur et à mesure qu'il se réduit, on en extrait des lames courtes et des lamelles. On obtient des produits de plus en plus étroits, que l'on fractionne dans le sens de la longueur en fonction des besoins (lamelles à dos puis armatures). Au Néolithique, on recherche soit des éléments larges et courts que l'on insère en rangées dans un bois pour constituer des faucilles, soit des haches, soit, exceptionnellement et surtout à la fin de la période, de grandes lames. Dans le premier cas, il faut des matériaux qui permettent de tirer un grand nombre de lames de même largeur du même nucléus. Le facteur largeur s'avère dès lors particulièrement important. En revanche, du fait qu'il est plus difficile de fragmenter des lames larges que des lamelles, on taille des lames courtes et la longueur des nucléus nécessaires diminue. Dans le cas des haches, le mode de fabrication exige un certain volume de base dans les trois dimensions. Enfin, pour débiter des séries de grandes lames, il faut partir d'un bloc suffisamment grand, sans quoi le nucléus sera épuisé au bout de deux ou trois pièces.

Afin de voir si les proportions des différentes matières premières varient de façon significative, un test *t* de Student, complété par celui de Wilcoxon, a permis de comparer le groupe Jura au groupe Bassin parisien. Cette analyse concerne la période néolithique, puisque les matériaux du Bassin parisien ne sont pas attestés dans les sites jurassiens avant cette période. On constate que le nombre de pièces en silex provenant du Bassin parisien diffère de façon significative de celui des pièces en silex d'origine jurassienne. L'influence combinée des facteurs repérés lors de l'analyse du groupe Jura est donc aussi marquée sur les autres groupes régionaux.

## Autres analyses

Les analyses statistiques élaborées sont essentiellement applicables aux séries homogènes de données présentant une structure gaussienne, ce qui n'est malheureusement pas le cas de l'ensemble étudié. Cependant, le recours aux méthodes simples, qui prennent en compte un plus faible nombre de variables, permet de préciser certaines observations. De prime abord, on peut s'attendre à ce que l'amplitude de la variation dépende de l'effectif observé. Traduite en termes de silex, cette allégation revient à dire que les spectres de matières premières sont plus larges dans les grands inventaires que dans les petits corpus, et que la variété ne reflète pas de choix actifs. Afin de contrôler ce point, les données chiffrées ont été regroupées et reportées sur un graphique et un tableau (fig. 157 et 158). Les effectifs des corpus variant très fortement (de 3 à 108 000), le logarithme décimal a été préféré au nombre réel. Au Moustérien, une relation entre les deux paramètres semble se vérifier,

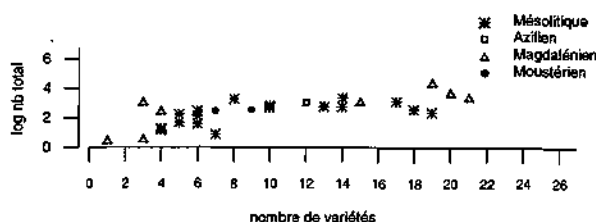


Fig. 157. Relations entre abondance des corpus et variété des provenances.

bien qu'elle ne soit probablement pas rectiligne. Au contraire, au Magdalénien supérieur et au Mésolithique, le nombre de variétés attestées dans un site ne semble pas lié à la grandeur du corpus. En effet, le même nombre de variétés peut se retrouver dans des échantillons de tailles très diverses. À l'inverse, pour des inventaires d'importance comparable, le nombre de types de silex peut varier d'un facteur 7. La disparité des corpus ne biaise donc pas l'analyse. Au Mésolithique, les corpus les plus abondants ne sont pas ceux qui témoignent de la plus grande variété. De même, au Néolithique, des corpus peu abondants offrent parfois une grande variété, alors que d'autres inventaires plus vastes ne présentent qu'un spectre réduit.

Si l'on reprend la même analyse en fonction des classes de distances de provenance et non plus seulement en fonction du nombre total de variétés, on constate une évolution dans la répartition des zones plus fréquentées (fig. 159). Au Moustérien, les matériaux proviennent plus fréquemment de moins de 20 km. Pendant le Magdalénien, les silex sont soit récoltés localement (<5 km), soit recherchés à plus de 20 km. Des matériaux provenant de plus de 150 km ne sont pas rares. Au Mésolithique, les récoltes semblent moins liées à la distance entre sites et gîtes.

L'AD a montré que c'est au Néolithique que les plus grands trajets sont parcourus. L'analyse par classes de distances permet de préciser cette assertion. Dans l'ensemble, les valeurs intermédiaires, de 5 à 50 km, sont peu représentées. Des matériaux locaux ne sont pas toujours attestés. La proximité d'un gîte ne constitue donc pas un critère de choix pour l'implantation des sites néolithiques. Les matières issues de 50 à 100 km, que l'on peut qualifier de régionales, sont assez communes. Au-delà, une différenciation paraît se marquer en fonction de la période du Néolithique concernée. Durant la première période, les distances supérieures à 100 km sont rares ; les variétés locales sont en revanche recherchées. Au cours de la deuxième période, les provenances les plus fréquentes sont de 50 à 100 km d'une part, supérieures à 300 km d'autre part. Le recours aux matériaux locaux n'est pas systématique ; les silex d'origine régionale sont peu abondants. Pendant la troisième période, l'essentiel des matériaux provient de plus de 50 km. À la quatrième

| période             | sites analysés                      | n° du site | pièces |       | nombre de<br>types de silex | classes de distance (km) |      |       |        |         |      |
|---------------------|-------------------------------------|------------|--------|-------|-----------------------------|--------------------------|------|-------|--------|---------|------|
|                     |                                     |            | n      | log   |                             | 0-5                      | 5-20 | 20-50 | 50-100 | 100-150 | >150 |
| Néolithique 5       | Rances/Champ Vully Est              | 72a        | 229    | 2,36  | 12                          | 3                        | 1    | 0     | 2      | 2       | 2    |
|                     | Alle/Noir-Bois                      | 22a        | 1157   | 3,08  | 10                          | 1                        | 4    | 3     | 1      | 0       | 0    |
|                     | Aesch/Dolmengrab                    | 14a        | 8      | 0,9   | 6                           | 0                        | 2    | 4     | 0      | 0       | 0    |
| Néolithique 4       | Collombey-Muraz/Barmaz I            | 96a        | 126    | 2,1   | 7                           | 2                        | 0    | 1     | 2      | 1       | 0    |
|                     | Portalban/Parcelle Rantsch          | 63a        | 2674   | 3,43  | 33                          | 3                        | 1    | 0     | 4      | 5       | 14   |
|                     | Auvernier/La Saunerie ZI-I          | 45a        | 67     | 1,83  | 9                           | 1                        | 2    | 0     | 3      | 1       | 1    |
|                     | Saint-Blaise/Bains des Dames        | 38a        | 11633  | 4,07  | 39                          | 6                        | 2    | 2     | 4      | 3       | 7    |
| Néolithique 3       | Marigny/Chalain 4                   | 107a       | 4115   | 3,61  | 19                          | 0                        | 1    | 4     | 7      | 0       | 6    |
|                     | Marigny/Chalain 3                   | 106a       | 585    | 2,77  | 15                          | 0                        | 2    | 1     | 4      | 0       | 5    |
|                     | Portalban/Les Grèves                | 62a        | 557    | 2,75  | 20                          | 3                        | 0    | 1     | 4      | 4       | 9    |
|                     | Munteler/Platzbünden                | 57a        | 2506   | 3,4   | 27                          | 3                        | 2    | 0     | 7      | 3       | 8    |
|                     | Gletterens/Les Grèves               | 65a        | 798    | 2,9   | 21                          | 2                        | 0    | 1     | 5      | 1       | 8    |
|                     | Saint-Blaise/Bains des Dames        | 37a        | 213    | 2,33  | 10                          | 3                        | 0    | 0     | 3      | 1       | 0    |
|                     | Twann/Bahnhof UH-OH                 | 34a        | 363    | 2,56  | 10                          | 0                        | 1    | 0     | 5      | 0       | 4    |
|                     | Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV      | 32a        | 1027   | 3,01  | 12                          | 0                        | 0    | 0     | 3      | 1       | 6    |
|                     | Nidau/BKW 3+5                       | 30a, 31a   | 4992   | 3,7   | 18                          | 1                        | 0    | 6     | 5      | 1       | 5    |
|                     |                                     |            |        |       |                             |                          |      |       |        |         |      |
| Néolithique 2       | Collombey-Muraz/Barmaz I            | 95a        | 434    | 2,64  | 9                           | 2                        | 0    | 1     | 2      | 0       | 5    |
|                     | Sion/Petit-Chasseur I, II + IV      | 84a        | 1070   | 3,03  | 13                          | 0                        | 1    | 1     | 0      | 2       | 8    |
|                     | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré      | 87a        | 758    | 2,88  | 12                          | 0                        | 1    | 2     | 0      | 2       | 5    |
|                     | Düdingen/Schiffen                   | 60a        | 347    | 2,54  | 4                           | 1                        | 0    | 0     | 1      | 0       | 1    |
|                     | Munteler/Dorf                       | 54a        | 404    | 2,61  | 16                          | 3                        | 1    | 0     | 5      | 1       | 4    |
|                     | Munteler/Fischergässli              | 55a        | 141    | 2,15  | 15                          | 3                        | 3    | 0     | 4      | 1       | 4    |
|                     | Munteler/Strandweg                  | 56a        | 1290   | 3,11  | 23                          | 5                        | 3    | 0     | 5      | 2       | 6    |
|                     | Gletterens/Les Grèves               | 64a        | 3      | 0,48  | 2                           | 0                        | 0    | 0     | 2      | 0       | 0    |
|                     | Auvernier/Port                      | 46a        | 161    | 2,21  | 13                          | 1                        | 1    | 0     | 3      | 2       | 5    |
|                     | Auvernier/La Saunerie ZII-ZV        | 44a        | 15     | 1,18  | 6                           | 0                        | 0    | 0     | 3      | 1       | 0    |
|                     | Hauterive/Champréveyres             | 41a        | 1832   | 3,26  | 23                          | 6                        | 0    | 2     | 5      | 2       | 3    |
|                     | Twann/Bahnhof US-OS                 | 33a        | 2330   | 3,37  | 22                          | 3                        | 1    | 0     | 6      | 1       | 6    |
|                     |                                     |            |        |       |                             |                          |      |       |        |         |      |
|                     |                                     |            |        |       |                             |                          |      |       |        |         |      |
| Néolithique 1       | Genève/Saint-Garvais                | 107a       | 128    | 2,11  | 9                           | 2                        | 0    | 3     | 2      | 0       | 1    |
|                     | Lausanne/Vidy (habitat)             | 76a        | 35     | 1,54  | 6                           | 1                        | 0    | 1     | 2      | 1       | 1    |
|                     | Galmiz                              | 53a        | 50     | 1,7   | 9                           | 3                        | 1    | 0     | 2      | 2       | 1    |
|                     | Liestal/Altenberg                   | 12a        | 34     | 1,53  | 9                           | 1                        | 3    | 5     | 0      | 0       | 0    |
| transition          | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur 23a | 113a       | 14     | 1,146 | 4                           | 1                        | 0    | 0     | 3      | 0       | 0    |
|                     | La Longeville/Courbebiel 1          | 111a       | 246    | 2,39  | 19                          | 0                        | 3    | 3     | 7      | 2       | 0    |
|                     | Le Locle/Col-des-Roches III         | 48a        | 727    | 2,86  | 10                          | 1                        | 2    | 2     | 4      | 0       | 0    |
| Mésolithique récent | Bavans/Sous la Roche 6              | 124a       | 291    | 2,46  | 6                           | 0                        | 0    | 4     | 1      | 0       | 0    |
|                     | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur 3b4 | 112a       | 415    | 2,618 | 18                          | 1                        | 0    | 6     | 8      | 0       | 0    |
|                     | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur 5   | 112a       | 8      | 0,903 | 7                           | 1                        | 0    | 1     | 4      | 0       | 0    |
|                     | La Longeville/Courbebiel 3          | 110a       | 603    | 2,78  | 14                          | 4                        | 1    | 4     | 1      | 1       | 0    |
|                     | Mont-la-Ville/Abri Freymond 4d      | 74a        | 1409   | 3,149 | 17                          | 4                        | 1    | 4     | 1      | 2       | 0    |
|                     | Le Locle/Col-des-Roches IV          | 47a        | 125    | 2,097 | 6                           | 1                        | 2    | 0     | 2      | 0       | 0    |
|                     | Le Locle/Col-des-Roches V           | 47a        | 48     | 1,68  | 5                           | 1                        | 2    | 0     | 1      | 0       | 0    |
|                     | Le Locle/Col-des-Roches VII         | 47a        | 19     | 1,279 | 4                           | 1                        | 2    | 0     | 1      | 0       | 0    |
|                     | Saint-Ursanne/Les Gripons sup.      | 24a        | 175    | 2,243 | 5                           | 2                        | 2    | 0     | 1      | 0       | 0    |
|                     | Ranchot/Abri des Cabônes AOC        | 116a       | 525    | 2,72  | 10                          | 2                        | 0    | 6     | 1      | 1       | 0    |
| Mésolithique ancien | Bavans/Sous la Roche 7              | 124a       | 39     | 1,59  | 6                           | 0                        | 0    | 4     | 0      | 1       | 0    |
|                     | Mont-la-Ville/Abri Freymond 4a      | 73a        | 603    | 2,78  | 14                          | 4                        | 1    | 4     | 1      | 1       | 0    |
|                     | Gampelen/Jänet 3                    | 51a        | 638    | 2,805 | 13                          | 6                        | 1    | 1     | 4      | 0       | 0    |
|                     | Solothurn/Kino Elite                | 28a        | 2056   | 3,313 | 8                           | 3                        | 1    | 4     | 0      | 0       | 0    |
|                     | Saint-Ursanne/Les Gripons Int.      | 24a        | 2374   | 3,375 | 14                          | 5                        | 6    | 1     | 1      | 0       | 0    |
| Azilen              | Hauterive/Champréveyres             | 40a        | 1208   | 3,082 | 12                          | 3                        | 0    | 1     | 3      | 2       | 0    |
| Magdalénien         | Bavans/Sous la Roche 8              | 123a       | 3      | 0,477 | 1                           | 0                        | 0    | 1     | 0      | 0       | 0    |
|                     | Ranchot/Abri des Cabônes lim.       | 115a       | 2713   | 3,43  | 21                          | 3                        | 0    | 4     | 3      | 4       | 1    |
|                     | Mont-la-Ville/Abri Freymond 5       | 73a        | 4      | 0,6   | 3                           | 0                        | 0    | 0     | 1      | 1       | 0    |
|                     | Neuchâtel/Monruz                    | 42a        | 28764  | 4,48  | 19                          | 4                        | 0    | 2     | 3      | 2       | 2    |
|                     | Hauterive/Champréveyres 2 princ.    | 39a        | 1308   | 3,117 | 15                          | 3                        | 0    | 0     | 4      | 2       | 1    |
|                     | Hauterive/Champréveyres 1 princ.    | 39a        | 5603   | 3,75  | 20                          | 3                        | 0    | 1     | 3      | 3       | 1    |
|                     | Alle/Noir-Bois                      | 21a        | 1222   | 3,087 | 3                           | 1                        | 2    | 0     | 0      | 0       | 0    |
|                     | Lausen/Verbandsteinfabrik           | 13a        | 311    | 2,49  | 4                           | 2                        | 1    | 1     | 0      | 0       | 0    |
| Moustérien          | Couvât/Les Plaines                  | 50a        | 16     | 1,204 | 4                           | 0                        | 2    | 2     | 0      | 0       | 0    |
|                     | Rochefort/Cotencher                 | 49a        | 378    | 2,577 | 9                           | 2                        | 1    | 1     | 4      | 1       | 0    |
|                     | Alle/Pré-Monsieur                   | 23a        | 108000 | 5,033 | 26                          | 1                        | 12   | 5     | 6      | 1       | 0    |
|                     | Alle/Noir-Bois                      | 20a        | 328    | 2,516 | 7                           | 1                        | 3    | 1     | 2      | 0       | 0    |

Fig. 158. Relations entre abondance des corpus et distances de provenance des matières premières, du Moustérien au Néolithique.

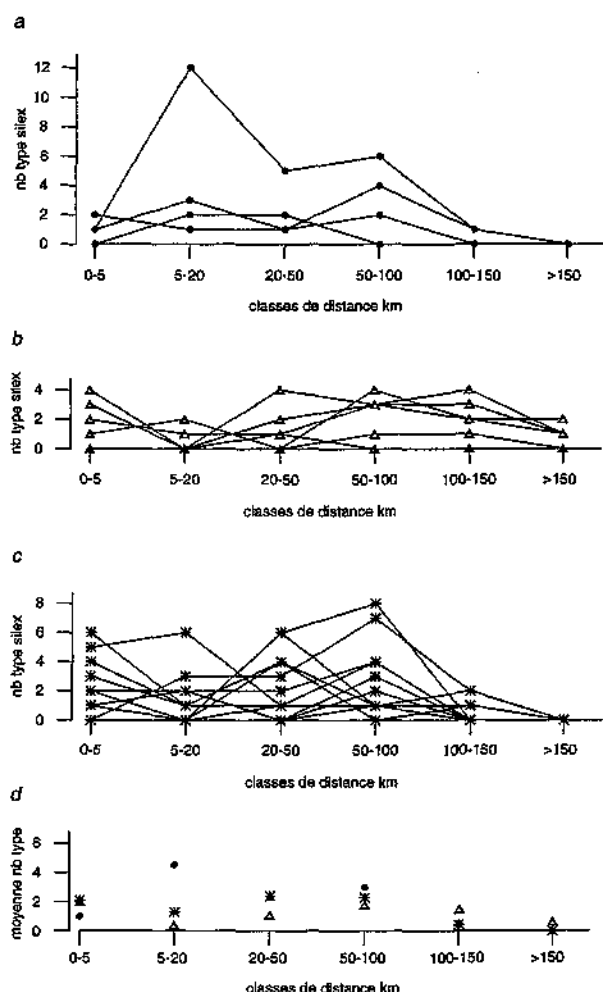


Fig. 159. Abondance des variétés de silex en fonction des classes de distance de provenance: a) Moustérien; b) Magdalénien; c) Mésolithique; d) courbe moyenne pour chacune des trois périodes.

période, le recours aux matériaux locaux est à nouveau plus régulier et les silex issus de gîtes situés à plus de 150 km des sites sont moins variés. Enfin, durant la cinquième période, l'essentiel de l'approvisionnement se fait dans un rayon de moins de 50 km; les distances supérieures semblent rares.

Le nombre de corpus pour lesquels l'abondance des différentes matières premières a été chiffrée est plus réduit que le nombre total de sites pris en compte dans l'analyse qualitative. En effet, de telles informations n'ont été notées que pour 57 sites/couches.

Durant le Moustérien, au moins 90% des pièces sont débitées dans des matières d'origine locale (fig. 160). Les quelques pièces de provenance lointaine sont trop rares pour que l'on puisse envisager l'existence de réseaux d'échanges centrés sur les matières premières siliceuses. Ces matériaux exogènes sont présents à la

fois sous la forme d'outils finis et sous celle d'éclats (retouchés ou non), et n'ont apparemment pas été débités dans les sites où on les a retrouvés. Il peut s'agir de blocs de silex ramassés au hasard de déplacements poursuivant d'autres buts que leur recherche. En effet, dans le cas d'une collecte opportuniste, les matières sont taillées sur le lieu de leur récolte, et seuls les supports utilisables ou des outils finis sont introduits sur le site, afin d'éviter une charge inutile et non prévue sur le parcours de retour au campement. Cependant, leur rareté peut aussi traduire le fait qu'il s'agit de cadeaux ou d'échanges auxquels on a procédé lors de contacts sporadiques entre groupes voisins. En effet, dans l'ensemble, ces silex exogènes se démarquent par un aspect macroscopique spécial pour la zone considérée. Il est donc possible qu'un facteur esthétique soit à l'origine de la présence de ces quelques pièces exogènes dans les sites moustériens.

Au Magdalénien, la situation est différente (fig. 161). Ce ne sont pas systématiquement les variétés locales qui sont les plus abondantes. Des matériaux provenant d'une certaine distance sont également fréquents, ce qui reflète probablement un changement des critères de recherche des silex. Il est connu que le débitage laminaire nécessite d'autres qualités de fissilité, et surtout d'autres dimensions de départ que le débitage d'éclats. Les chancres calcaires et les grosses impuretés sont alors gênants, et entraînent une perte considérable de matière. D'après les quantités relevées, une partie au moins des blocs ont été introduits bruts ou juste préformés, puis débités sur les sites. Les analyses typo-technologiques actuellement menées par divers collègues permettront bien sûr d'affiner ce schéma encore très succinct.

Le gradient géographique observé lors de l'analyse qualitative se précise (voir fig. 91). Il est possible, ici, d'envisager l'existence d'expéditions spécifiques pour la récolte de certains matériaux. Mais d'autres variétés, à caractère plus anecdotique, correspondent vraisemblablement à des collectes opportunistes. Certains gîtes sont exploités par plusieurs groupes, ce qui permet de penser que l'accès aux sources de matières était libre.

Le schéma d'approvisionnement durant l'Épipaléolithique paraît calqué sur celui du Magdalénien (les études récentes sur le Plateau molassique, voir NIELSEN et al. en prép., confirment cette assertion; elles n'ont pas pu être intégrées à cette analyse). Au Mésolithique ancien, le recours aux matériaux d'origine proche est systématique (fig. 162). Il semble y avoir un morcellement des territoires d'approvisionnement en matériaux lithiques. Sans doute faut-il imputer ce phénomène au développement des forêts qui a pu, dans un premier temps, limiter les déplacements humains. Au cours du Mésolithique récent, les sites de la haute vallée du Doubs semblent se démarquer des autres par une plus grande variété de silex. Pour la période de transition, seule la haute vallée du Doubs est documentée. Les matières premières provenant de l'ouest du massif jurassien transitent apparemment par cet axe pour atteindre la région de Pontarlier. Dans le cas contraire, d'autres matériaux provenant des zones intermédiaires y seraient associés.

| type de silex | Alle/Pré-Monsieur | Alle/Not-Bois | Rochefort/Colandier * | Couvet/Les Plaisirs |
|---------------|-------------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 419           | 10                | -             | 1                     | -                   |
| 341           | 4                 | -             | -                     | -                   |
| 135           | 68                | 4             | 2                     | -                   |
| 138           | 14                | 1             | -                     | -                   |
| 142           | 18                | -             | 2                     | -                   |
| 114           | 107840            | 313           | -                     | -                   |
| 617           | 4                 | -             | -                     | -                   |
| 604           | 11                | -             | -                     | -                   |
| 606           | 3                 | -             | -                     | -                   |
| 109           | 12                | -             | -                     | -                   |
| 504           | 3                 | -             | 1                     | -                   |
| 405           | 2                 | -             | -                     | -                   |
| 101           | 16                | -             | -                     | -                   |
| 415           | 17                | 3             | 27                    | 1                   |
| 423           | -                 | -             | 101                   | 13                  |
| 305           | 35                | 5             | 29                    | -                   |
| 616           | 3                 | -             | -                     | -                   |
| 249           | 2                 | -             | -                     | -                   |
| 418           | 15                | 1             | 12                    | -                   |
| 247           | 30                | -             | -                     | -                   |
| 325           | 9                 | 1             | -                     | 1                   |
| 248           | 23                | -             | -                     | -                   |
| varia + 0     | 606               | 160           | 5                     | 1                   |
| total         | 108545            | 488           | 190                   | 18                  |

\* décompte sur les outils uniquement

Fig. 160. Abondance des différentes matières premières siliceuses dans les sites moustériens (état 2000).

| type de silex | Lausen/Verbländs/Infabrik | Alle/Not-Bois | Hauterive/Champvèyes 1 | Hauterive/Champvèyes 2 | Neuchâtel/Moruz * | Mont-la-Ville/Abt Freymond | Bavans/Sous la Roche 8 |
|---------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|
| 317           | -                         | -             | -                      | -                      | 16                | -                          | -                      |
| 616           | -                         | -             | -                      | -                      | 132               | -                          | -                      |
| 135           | -                         | 81            | -                      | -                      | -                 | -                          | -                      |
| 136           | -                         | 50            | -                      | -                      | -                 | -                          | -                      |
| 114           | 5                         | 1526          | -                      | -                      | -                 | -                          | -                      |
| 109           | 120                       | -             | 102                    | 8                      | 216               | -                          | -                      |
| 504           | 184                       | -             | 10                     | 2                      | 267               | -                          | -                      |
| 101           | 5                         | -             | 762                    | 417                    | 268               | -                          | -                      |
| 102           | -                         | -             | 223                    | 366                    | 2346              | -                          | -                      |
| 404           | -                         | -             | -                      | -                      | 29                | -                          | -                      |
| 401           | -                         | -             | 2270                   | 317                    | 23942             | -                          | -                      |
| 105           | -                         | -             | 157                    | 43                     | 7                 | -                          | -                      |
| 301           | -                         | -             | 200                    | 1                      | -                 | -                          | -                      |
| 306           | -                         | -             | 15                     | 2                      | 22                | -                          | -                      |
| 501           | -                         | -             | 187                    | 2                      | 38                | -                          | -                      |
| 304           | -                         | -             | 148                    | -                      | -                 | -                          | -                      |
| mor           | -                         | -             | 63                     | 12                     | 91                | -                          | -                      |
| 201           | -                         | -             | 1126                   | 60                     | 965               | -                          | -                      |
| 224           | -                         | -             | -                      | 1                      | 68                | -                          | -                      |
| 407           | -                         | -             | 3                      | 18                     | 228               | -                          | -                      |
| 510           | -                         | -             | -                      | -                      | -                 | 1                          | -                      |
| 207           | -                         | -             | -                      | -                      | -                 | -                          | 3                      |
| varia + 0     | -                         | 2             | 812                    | 71                     | 108               | 3                          | -                      |
| total         | 314                       | 1859          | 5858                   | 1306                   | 28763             | 4                          | 3                      |

\* décompte provisoire  
mor=variétés des moraines (3)

Fig. 161. Abondance des différentes matières premières siliceuses dans les sites magdaléniens (état 2000).

|                     | Azilien                  | Mésolithique ancien           |                     |                  |                            | Mésolithique récent           |                                   |                                 |                               | transition<br>Mésolithique/Néolithique    |                            |                                |                                        |                               |
|---------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| type<br>de<br>silex | Hauterive/<br>Champvèyes | Saint-Ursanne/<br>Les Gripons | Solothurn/Kino Elia | Campelen/Jenet 3 | Bavans/<br>Sous la Roche 7 | Saint-Ursanne/<br>Les Gripons | Le Lode/Col-<br>des-Roches VII-IV | Mont-la-Ville/<br>Abri Freymond | La Longeville/<br>Courbédal 3 | Villers-le-Lac/Roche<br>au Pêcheur 5, 3b4 | Bavans/<br>Sous la Roche 6 | Le Lode/<br>Col-des-Roches III | Villers-le-Lac/Roche<br>au Pêcheur 23a | La Longeville/<br>Courbédal 1 |
| 151+135             | -                        | -                             | -                   | -                | 10                         | -                             | -                                 | -                               | -                             | 2                                         | 88                         | -                              | -                                      | -                             |
| 117                 | -                        | 25                            | -                   | -                | -                          | 2                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 142                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 114                 | -                        | 1078                          | -                   | -                | -                          | 74                            | -                                 | -                               | 5                             | 53                                        | -                          | 33                             | -                                      | 9                             |
| 109                 | 3                        | -                             | 22                  | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 504                 | 3                        | -                             | 18                  | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 210                 | -                        | -                             | -                   | 2                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 215+314+506         | -                        | 296                           | -                   | -                | -                          | 17                            | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 405                 | -                        | 69                            | -                   | -                | -                          | 1                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 101+102             | 78                       | 826                           | 1851                | 298              | -                          | 69                            | 8                                 | 1                               | -                             | 17                                        | -                          | 107                            | -                                      | -                             |
| 311                 | -                        | -                             | 9                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | 1                             |
| 339                 | -                        | -                             | 52                  | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 415                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 3                             | 29                                        | -                          | -                              | -                                      | 9                             |
| 404                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | 72                                | -                               | -                             | -                                         | -                          | 292                            | -                                      | -                             |
| 326                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | 29                                | -                               | -                             | 32                                        | -                          | 40                             | 2                                      | 1                             |
| 401+309             | 1001                     | -                             | -                   | 106              | -                          | 27                            | -                                 | -                               | -                             | 1                                         | 9                          | 75                             | -                                      | -                             |
| 422                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 7                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 308                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| mor                 | 10                       | 12                            | 78                  | 89               | -                          | -                             | -                                 | 93                              | -                             | -                                         | -                          | -                              | 1                                      | -                             |
| CR                  | -                        | -                             | 15                  | 2                | -                          | -                             | -                                 | 1                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 403                 | -                        | -                             | -                   | -                | 1                          | -                             | -                                 | 156                             | -                             | -                                         | 26                         | -                              | -                                      | -                             |
| 201                 | 38                       | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 343                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 2                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | 4                             |
| 330                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | 1                                 | -                               | 14                            | -                                         | -                          | -                              | -                                      | 33                            |
| 211                 | -                        | -                             | -                   | -                | 1                          | -                             | -                                 | -                               | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 414                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | 3                                 | 18                              | -                             | 11                                        | -                          | 3                              | 1                                      | 1                             |
| 223                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | 13                              | 27                            | 2                                         | -                          | 18                             | -                                      | 5                             |
| 412                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | 244                             | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 416                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 39                            | 85                                        | -                          | -                              | 3                                      | 28                            |
| 256                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 1                             | 7                                         | -                          | -                              | -                                      | 5                             |
| 320                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | 967                             | -                             | 5                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 218                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | 50                              | -                             | -                                         | -                          | -                              | -                                      | -                             |
| 325                 | -                        | -                             | -                   | -                | 9                          | -                             | -                                 | -                               | 21                            | 31                                        | 57                         | 32                             | -                                      | 56                            |
| 207                 | -                        | -                             | -                   | -                | 11                         | -                             | -                                 | 11                              | 4                             | -                                         | 65                         | 9                              | -                                      | 8                             |
| 115                 | -                        | -                             | -                   | -                | -                          | -                             | -                                 | -                               | 19                            | -                                         | -                          | 14                             | -                                      | 20                            |
| 312                 | -                        | -                             | -                   | -                | 3                          | -                             | -                                 | -                               | 2                             | 38                                        | 30                         | -                              | -                                      | 2                             |
| varia+0             | 74                       | 270                           | 21                  | 139              | 4                          | 12                            | 57                                | 487                             | 42                            | 64                                        | 17                         | 112                            | 7                                      | 60                            |
| total               | 1208                     | 2374                          | 2066                | 650              | 39                         | 175                           | 195                               | 2041                            | 187                           | 407                                       | 291                        | 735                            | 14                                     | 245                           |

mor=variétés des moraines (5)

Fig. 162. Abondance des différentes matières siliceuses dans les sites épipaléolithiques et mésolithiques (état 2000).

Dès la première période du Néolithique (fig. 163), le silex de Mont-les-Etrelles apparaît en très faibles quantités sur le Plateau molassique, parfois accompagné de silex de l'Yonne. Le silex de Lains, quant à lui, semble seulement diffuser le long du Rhône, où il est d'ailleurs concurrencé par celui de Bellegarde-Seyssel. Le silex italien, assez fréquent en Valais, apparaît plus à l'ouest sous la forme d'une pièce unique à Lausanne/Vidy; il ne semble pas avoir atteint le Plateau suisse.

La deuxième période se signale par une opposition entre les sites du Plateau molassique et ceux du Valais (fig. 164). Dans les premiers, les silex kimméridgiens sont souvent dominants, alors que le cristal de roche est moins fréquent. Vers le nord, des contacts sporadiques avec la Champagne et la Meuse peuvent expliquer l'occurrence des rares pièces provenant de ces régions. Lorsque cela est possible, le recours aux matériaux locaux est cependant courant. Le silex de Mont-les-Etrelles est en général attesté par quelques pièces, et parfois accompagné d'un peu de silex de l'Yonne. Les variétés italiennes ne dépassent pas le lac de Morat, alors que celles du Midi semblent se diviser en deux, certaines suivant le pied est du Jura tandis que d'autres atteignent aussi le lac de Morat; ce phénomène peut être interprété comme le reflet d'une diffusion volontaire. Dans le second groupe de stations, le cristal de roche est franchement prépondérant, alors que les matériaux kimméridgiens sont quasiment absents. Les silex italiens sont mieux représentés, avec une cinquantaine de pièces en tout, et pourraient avoir atteint le Valais par un ou plusieurs porteurs spécialisés. Quelques matières du midi de la France, toujours en quantités réduites, complètent les spectres de matières premières.

| type de silex | Lestal/Allenberg | Galmiz | Lausanne/Vidy (habitat) | Gentève/Saint-Gervais |
|---------------|------------------|--------|-------------------------|-----------------------|
| 313           | -                | 2      | -                       | -                     |
| 419           | 1                | -      | -                       | -                     |
| 151+136+155   | 7                | -      | -                       | -                     |
| 142           | 2                | -      | -                       | -                     |
| 109           | 3                | -      | -                       | -                     |
| 504           | 1                | -      | -                       | -                     |
| 101+102       | 18               | 17     | -                       | -                     |
| 401           | -                | 3      | -                       | -                     |
| mor           | -                | 12     | 1                       | 9                     |
| CR            | -                | -      | -                       | 48                    |
| 421           | -                | -      | 1                       | 1                     |
| 141           | -                | -      | 1                       | -                     |
| 201           | -                | 9      | 7                       | 38                    |
| 343           | -                | -      | -                       | 3                     |
| 252           | -                | -      | -                       | 3                     |
| 330           | -                | -      | 4                       | 3                     |
| 207           | -                | 2      | 4                       | -                     |
| 113           | -                | 3      | -                       | 1                     |
| 0             | 3                | 2      | 17                      | 22                    |
| total         | 35               | 50     | 35                      | 128                   |

mor=variétés des moraines (4)

Fig. 163. Abondance des différentes matières premières sili- ceuses dans les sites néolithiques de la première période (état 2000).

| type de silex | Twann/Balhol | Hauterive/ Champdevayes | Avenches/ La Saunerie ZII-ZV | Avenches/Port | Gletterens/ Les Grèves | Mutalière/ Fischgässli | Mutalière/Dorf | Mutalière/ Stracheg | Düdingen/ Schifflenen | Stor/Petit Chasseur II-IV | Saint-Léonard/ Sur le Grand Pré | Colombay-Muraz/ Bernaz I |
|---------------|--------------|-------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 229           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | 4              | 3                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 338           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | 2              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 206           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | 1                      | 8              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 143           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | 15                  | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 233           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 313+152       | -            | 51                      | 2                            | 5             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | 1                         | 1                               | -                        |
| 153           | 1            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 135           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | 1                      | 3              | 8                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 114           | -            | 1                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 109           | 14           | 4                       | -                            | -             | -                      | -                      | 24             | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 504           | 18           | -                       | -                            | -             | -                      | 2                      | 5              | 7                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 210           | -            | -                       | 1                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 101+102       | 1259         | 397                     | 4                            | 80            | 2                      | 99                     | 204            | 642                 | 307                   | -                         | 4                               | -                        |
| 311           | 15           | 2                       | -                            | 2             | -                      | -                      | -              | 5                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 404           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | 1                      | -              | 4                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 401+406       | 58           | 799                     | -                            | 7             | -                      | 1                      | -              | 5                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| mor           | 9            | 36                      | -                            | 2             | -                      | 25                     | 124            | 240                 | 27                    | 40                        | 17                              | 12                       |
| CR            | 111          | 1                       | -                            | -             | -                      | 5                      | 8              | 220                 | -                     | 983                       | 683                             | 395                      |
| 150           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | 3                         | 4                               | -                        |
| 141+251       | -            | -                       | -                            | -             | -                      | 1                      | -              | 32                  | -                     | 7                         | 6                               | 2                        |
| 201           | -            | 21                      | -                            | 1             | -                      | -                      | -              | 2                   | -                     | -                         | -                               | 2                        |
| 254           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | 2                        |
| 417+129       | 70           | 1                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | 8                         | 18                              | 1                        |
| 242           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | 1                         | -                               | -                        |
| 140           | -            | -                       | -                            | 2             | -                      | 2                      | 4              | 20                  | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 156           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 144           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | 2                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 252           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | 5                               | 7                        |
| 119           | 14           | -                       | -                            | 1             | -                      | 1                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | -                        |
| 330           | -            | -                       | -                            | -             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | 13                        | -                               | -                        |
| 207           | 199          | 26                      | 4                            | 10            | -                      | 6                      | 6              | 12                  | -                     | 9                         | -                               | -                        |
| 112+113       | 140          | 130                     | -                            | 10            | -                      | -                      | -              | 8                   | 2                     | 7                         | -                               | -                        |
| 139           | 18           | -                       | -                            | 4             | -                      | -                      | -              | -                   | -                     | -                         | -                               | 1                        |
| varia+0       | 489          | 368                     | 3                            | 25            | 1                      | -                      | 21             | 67                  | 12                    | 18                        | 20                              | 12                       |
| total         | 2414         | 1835                    | 14                           | 150           | 3                      | 145                    | 413            | 1290                | 348                   | 1070                      | 758                             | 434                      |

mor=variétés que l'on peut récolter dans les moraines et les alluvions (7)

Fig. 164. Abondance des différentes matières premières sili- ceuses dans les sites néolithiques de la deuxième période (état 2000).

La troisième période du Néolithique n'a pas été identi- fiée en Valais à ce jour. Dans les sites du Plateau molassique, les variétés du Kimméridgien gagnent encore de l'importance (fig. 165); de nouvelles variétés du nord du Jura font apparemment l'objet de tentatives d'extraction. Le principal centre producteur est la région d'Olten, où une exploitation a d'ailleurs été mise au jour (voir p. 208). Aucun silex d'origine italienne n'a été identifié dans ces villages. Les rares pièces isolées en matériaux du Midi pourraient bien avoir été récoltées sur des sites de la période antérieure. Au contraire, les contacts avec l'ouest semblent s'intensifier. Outre le silex de Mont-les-Etrelles, proportionnellement plus abondant qu'auparavant, les importations de l'Yonne et du sud du Bassin parisien prennent de l'ampleur. Le sud-ouest du Jura se démarque de cet ensemble: l'essentiel de l'ap- provisionnement y est local. Les contacts avec le Midi au sud et Mont-les-Etrelles au nord sont réduits, alors qu'ils semblent un peu mieux marqués avec l'Yonne ou le sud du Bassin parisien suivant les sites. Il faut noter que l'apparition du silex du Grand-Pressigny à Marigny/ Chalais 4, sous la forme de plusieurs pièces, peut cor- respondre à l'arrivée d'un colporteur dans cette région.

| type de silex | Nidau/BKW | Sutz-Lättigen/<br>Ried-Station IV | Twam/Bahnhof | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Gletterens/<br>Les Grèves | Muntelier/<br>Platzboden | Portauban/<br>Les Grèves | Marigny/Chalain 3 * | Marigny/Chalain 4 |
|---------------|-----------|-----------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 338           | -         | -                                 | -            | -                                | 1                         | -                        | 1                        | -                   | -                 |
| 206           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 149           | 11        | 103                               | 5            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | 8                 |
| 143           | -         | 6                                 | -            | -                                | 3                         | 3                        | 2                        | -                   | -                 |
| 240           | -         | -                                 | -            | -                                | 1                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 152           | 1         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 313           | 10        | 2                                 | -            | 1                                | 1                         | 1                        | -                        | -                   | -                 |
| 419           | 2         | -                                 | 1            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 151+135       | 5         | -                                 | -            | -                                | -                         | 24                       | -                        | 17                  | 3                 |
| 142           | 5         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 114           | 2         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 109           | -         | -                                 | -            | 1                                | -                         | 122                      | 27                       | -                   | -                 |
| 504           | -         | -                                 | 1            | -                                | -                         | 15                       | 15                       | -                   | -                 |
| 101+102       | 4916      | 860                               | 333          | 151                              | 638                       | 2178                     | 433                      | -                   | -                 |
| 311           | 18        | -                                 | -            | -                                | 8                         | 18                       | 10                       | -                   | -                 |
| 415           | -         | -                                 | 4            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 404           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | 4                        | -                        | -                   | -                 |
| 401+406       | 1         | -                                 | -            | 33                               | -                         | 2                        | 1                        | -                   | -                 |
| mor           | 2         | -                                 | -            | -                                | 6                         | 51                       | 5                        | -                   | -                 |
| CR            | -         | -                                 | -            | -                                | 41                        | 11                       | 5                        | -                   | -                 |
| 201           | 1         | 1                                 | 1            | -                                | 9                         | 1                        | 5                        | -                   | 17                |
| 241           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | 1                        | -                   | -                 |
| 129           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | 2                        | -                        | -                   | -                 |
| 140           | -         | -                                 | -            | -                                | 1                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 242           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | 1                        | -                        | -                   | -                 |
| 413           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 4                   | 5                 |
| 144           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | 1                        | -                        | -                   | -                 |
| 252           | 1         | 1                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 34                  | 3                 |
| 757           | 1         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | -                 |
| 119+237       | -         | -                                 | 1            | -                                | 1                         | -                        | 3                        | 52                  | 20                |
| 329+131       | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 31                  | -                 |
| 244           | -         | -                                 | -            | -                                | 6                         | 1                        | -                        | -                   | -                 |
| 330           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 208                 | 3911              |
| 328           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 69                  | 22                |
| 245           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | 1                 |
| 414           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | 77                  | 9                 |
| 223           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | 1                 |
| 253           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | 4                 |
| 325           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | 2                        | 20                  | 4                 |
| 207           | -         | 5                                 | 1            | 10                               | 7                         | 9                        | 17                       | 11                  | 8                 |
| 112+113       | 3         | 18                                | 1            | -                                | 18                        | 2                        | 4                        | -                   | -                 |
| 232+802       | -         | 15                                | -            | -                                | -                         | 4                        | 1                        | 27                  | -                 |
| 139           | 3         | 7                                 | -            | -                                | 20                        | 29                       | 9                        | -                   | 3                 |
| 723           | -         | -                                 | -            | -                                | -                         | -                        | -                        | -                   | 13                |
| varia+0       | 3         | 9                                 | 60           | 17                               | 37                        | 30                       | 16                       | 71                  | 103               |
| total         | 4985      | 1027                              | 408          | 213                              | 796                       | 2507                     | 557                      | 821                 | 4135              |

mor = variétés que l'on peut récolter dans les moraines et les alluvions (3)  
\* outils seulement

Fig. 165. Abondance des différentes matières premières sili-  
ceuses dans les sites néolithiques de la troisième période  
(état 2000).

Durant la quatrième période du Néolithique, les matières locales sont employées en priorité lorsque cela est possible (fig. 166). Au pied du Jura, quelques pièces nordiques indiquent des contacts avec la Meuse. Cependant, les importations les plus massives s'effectuent depuis l'ouest, probablement via Mont-les-Etrelles qui produit alors le matériau le plus diffusé dans le Jura et sur le Plateau. Des silex du Midi atteignent toujours la région de Morat, qui pourrait bien correspondre à l'axe principal de circulation à cette époque. Le Valais paraît isolé et se contente des ressources locales.

À la cinquième période du Néolithique, l'approvisionnement en matières premières semble essentiellement local (fig. 167). Les pièces exogènes sont anecdotiques ou absentes. Il est probable que la concurrence du métal a diminué l'intensité des circulations de silex.

| type de silex | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Avenier/<br>La Saunière | Portauban/<br>Parcelle Rentsch | Colombier-Muraz/<br>Bemaz 1 |
|---------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 206           | 42                               | -                       | -                              | -                           |
| 143           | -                                | -                       | 1                              | -                           |
| 240           | -                                | -                       | 4                              | -                           |
| 313           | 33                               | 2                       | 2                              | -                           |
| 114           | 8                                | -                       | -                              | -                           |
| 109           | 22                               | -                       | 28                             | -                           |
| 210           | -                                | 2                       | -                              | -                           |
| 101           | 1090                             | 9                       | 1585                           | 1                           |
| 311           | 35                               | -                       | 8                              | -                           |
| 404           | 26                               | -                       | 8                              | -                           |
| 401           | 7085                             | 20                      | 18                             | -                           |
| mor           | 181                              | 1                       | 173                            | 8                           |
| CR            | 50                               | 1                       | -                              | 105                         |
| 421           | -                                | -                       | -                              | -                           |
| 201           | 55                               | -                       | 50                             | 1                           |
| 334           | -                                | -                       | 5                              | -                           |
| 417           | -                                | -                       | 1                              | -                           |
| 140           | -                                | -                       | 3                              | -                           |
| 144           | -                                | -                       | 12                             | -                           |
| 252           | -                                | -                       | -                              | 1                           |
| 757           | 335                              | -                       | 22                             | -                           |
| 119+237       | 22                               | -                       | 35                             | -                           |
| 330           | -                                | 7                       | -                              | -                           |
| 211           | 2                                | -                       | -                              | -                           |
| 245           | -                                | -                       | 8                              | -                           |
| 414           | -                                | -                       | 2                              | -                           |
| 325           | -                                | -                       | 2                              | -                           |
| 207           | 1324                             | 19                      | 277                            | -                           |
| 112+113+802   | 35                               | -                       | 38                             | -                           |
| 139           | -                                | -                       | 27                             | -                           |
| 723           | 188                              | 8                       | 145                            | -                           |
| 0             | 859                              | 6                       | 493                            | 9                           |
| total         | 11420                            | 75                      | 2945                           | 128                         |

mor = variétés que l'on peut récolter dans les moraines et les alluvions (7)

Fig. 166. Abondance des différentes matières premières sili-  
ceuses dans les sites néolithiques de la quatrième période  
(état 2000).

| type de silex | Aesch/<br>Dolmengrueb | Alle/Noir-Bois | Fances/Champ<br>Vully Est |
|---------------|-----------------------|----------------|---------------------------|
| 313           | -                     | 2              | -                         |
| 152           | 1                     | -              | -                         |
| 419           | 1                     | -              | -                         |
| 341           | 1                     | -              | -                         |
| 151+135       | 1                     | 12             | -                         |
| 114           | -                     | 739            | -                         |
| 137           | -                     | 379            | -                         |
| 504           | -                     | 3              | -                         |
| 101+102       | 4                     | 26             | 8                         |
| 401           | -                     | -              | -                         |
| mor           | -                     | 2              | 22                        |
| CR            | -                     | -              | 1                         |
| 421           | -                     | -              | 11                        |
| 141           | -                     | -              | 3                         |
| 201           | -                     | -              | 95                        |
| 343           | -                     | -              | 7                         |
| 417           | -                     | -              | 1                         |
| 252           | -                     | -              | 5                         |
| 330           | -                     | -              | 32                        |
| varia+0       | -                     | 2              | 44                        |
| total         | 8                     | 1165           | 229                       |

mor = variétés de la moraine (4)

Fig. 167. Abondance des différentes matières premières sili-  
ceuses dans les sites néolithiques de la cinquième période  
(état 2000).

Il est évident que les quantités de matériaux en circulation complètent la vision qualitative esquissée aux pages 167 à 204. Cependant, elles ne peuvent seules éclairer tous les coins d'ombre qui demeurent. La forme sous laquelle chaque matière est arrivée dans les villages donne aussi des indications complémentaires. S'agit-il d'outils finis, de lames brutes à transformer sur place, de nucléus à débiter? Ont-ils été entièrement taillés sur le lieu de leur extraction? Par exemple, on sait maintenant que le silex du Grand-Pressigny était exploité sous la forme de grandes lames brutes par une population qui ne vivait pas toute l'année sur les affleurements (L. A. Millet, *com. pers.*); cependant, ce sont des poignards retouchés de facture standardisée et de gros éclats qui sont arrivés sur les sites jurassiens. La répartition de cette variété de silex s'est donc effectuée par des intermédiaires, et il est probable que la distribution de ces produits était contrôlée. Mais, à la fin de la quatrième période du Néolithique suisse, de nombreux poignards cassés ont été retaillés en pointes de flèches selon les traditions locales (MALLET 1992). Le total d'objets pour cette période est ainsi plus fort, bien que les importations réelles diminuent. Le simple décompte du nombre de pièces de chaque matériau ne permet pas d'appréhender ce type de phénomène, qui peut pourtant fausser complètement la perception des importations de matières premières lithiques. Les analyses détaillées des différents spécialistes sont donc indispensables pour préciser ces éléments. Elles sont heureusement en cours pour un bon nombre de fouilles récentes, et seront sans doute bientôt matérialisées par toute une série de monographies.

## Discussion

### Moustérien

Dans le Jura, l'analyse des provenances a été effectuée sur quelques sites seulement, qui se rencontrent essentiellement à proximité d'une rivière (fig. 168); ils sont plus abondants en plaine, mais parfois aussi implantés en altitude. Pourtant, la proximité d'un affleurement de silex semble déterminante.

Ces résultats montrent que le massif du Jura pouvait être franchi et ne constituait pas un obstacle à cette époque. Globalement, les trajets marqués par les matériaux se rapprochent de la configuration en étoile observée, en principe, dans les zones de plaine un peu partout en Europe. Le modèle de groupes mobiles repassant plus ou moins régulièrement par les mêmes endroits peut être considéré comme plausible. Cependant, si le transport des matières premières sur des distances allant jusqu'à 100 km est attesté, il n'était pas systématique et ne répondait apparemment pas à un besoin économique. Le nombre de pièces apportées d'une distance supérieure à 20 km est, en effet, très faible dans chaque site; il ne s'agit pas systématiquement d'outils élaborés. Il est possible que ces matières d'origine lointaine n'aient, en fait, pas été acquises par des déplacements directs des sites aux gîtes par un seul groupe, mais par des échanges ou des dons de proche en proche. Dans ce cas, chaque groupe était moins mobile qu'il n'y paraît de prime abord; mais la seule analyse des matières premières ne

| sites analysés           | altitude < 500 m | altitude (500 à 1000) m | altitude > 1000 m | site en bord de lac | site en bord de rivière | autre | site de plain air | abri-sous-roche | grotte | nombre de types de silex | distance < 5 km | distance (5 à 20) km | distance (20 à 50) km | distance (50 à 100) km | distance (100 à 150) km | distance > 150 km | distance inconnue | camp de base | hutte de chasse de courte durée | fonction non précisée | atelier | restes humains |
|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|---------|----------------|
| Appenzell/Wildkirchli    |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 4                        | 3               | 1                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 |                   |              |                                 |                       |         |                |
| Alle/Pré-Monsieur        |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 26                       | 1               | 12                   | 5                     | 6                      | 1                       | 0                 | 1                 |              |                                 |                       |         |                |
| Alle/Noir-Bois           |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 7                        | 1               | 3                    | 1                     | 2                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Rochefort/Cotencher Inf. |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 3                        | 2               | 1                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Couvet/Les Plaines       |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 4                        | 0               | 2                    | 2                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Gigny/La Baume XX        |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 10                       | 0               | 2                    | 1                     | 4                      | 1                       | 0                 | 2                 |              |                                 |                       |         |                |
| Gigny/La Baume XIX       |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 8                        | 0               | 2                    | 3                     | 2                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                 |                       |         |                |
| Gigny/La Baume XVI       |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 10                       | 0               | 2                    | 3                     | 4                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                 |                       |         |                |
| Pleigne/Löwenburg        |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 8                        | 1               | 1                    | 4                     | 1                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Glamondans               |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 1                        | 1               | 0                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Mont-les-Etrelles        |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 1                        | 1               | 1                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Rochefort/Cotencher sup. |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 9                        | 2               | 1                    | 1                     | 4                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |
| Gigny/La Baume XII-VIII  |                  |                         |                   |                     |                         |       |                   |                 |        | 8                        | 0               | 2                    | 3                     | 3                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                 |                       |         |                |

présence   
absence 

Fig. 168. Relation entre l'implantation des sites et les distances de provenance des matières premières siliceuses au Moustérien.

permet évidemment pas d'aller plus avant dans ces considérations. Un premier point à vérifier est la chronologie. En effet, les sites analysés sont datés d'entre 70000 et 30000 ans BP. En l'absence d'une datation plus fine, on admet qu'ils sont globalement contemporains. Il se pourrait toutefois qu'un seul groupe ait en réalité occupé le Jura, et que l'implantation des différents sites représente la trace de déplacements cycliques à l'échelle du millénaire et non à celle d'une génération. L'analyse des techniques de débitage et de la finalité de la production lithique orientera sans doute l'interprétation.

## Magdalénien supérieur

Entre le Jura et le Plateau suisse, 17 sites ont été analysés. Ils montrent qu'un certain nombre de matières premières ont été exploitées par les habitants de nombreuses stations, alors que d'autres sont spécifiques à chaque station. Les campements du Magdalénien supérieur jurassien peuvent être regroupés en deux catégories :

- sites à matériaux locaux largement dominants (>60 %), installés à proximité de gîtes de silex de bonne qualité et le plus souvent de grande taille;
- sites à matériaux exogènes dominants, les matériaux locaux étant inférieurs à 50 %, implantés dans des régions pauvres ou dépourvues de silex de bonne qualité.

Parmi ces stations, des gradients géographiques nord-sud sont mis en évidence le long des flancs du Jura (fig. 169 et 170). À l'ouest, le pôle septentrional est

| sites analysés             | nord<br>n | centre<br>n | sud<br>n | nord<br>% | centre<br>% | sud<br>% |
|----------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|
| Nenzlingen/Brügglihöhle    | 5         | 0           | 0        | 100       | 0           | 0        |
| Bristach/Kohlerhöhle       | 5         | 0           | 0        | 100       | 0           | 0        |
| Lausen/Verblendsteinfabrik | 5         | 0           | 0        | 100       | 0           | 0        |
| Alle/Noir-Bois             | 5         | 0           | 0        | 100       | 0           | 0        |
| Oensingen/Risibergshöhle   | 6         | 1           | 0        | 89        | 1           | 0        |
| Moosseedorf/Moosbühl       | 8         | 6           | 1        | 87        | 7           | 26       |
| Hauterive/Champvéveys 1    | 5         | 7           | 1        | 19        | 44          | 20       |
| Hauterive/Champvéveys 2    | 4         | 4           | 2        | 60        | 26          | 6        |
| Neuchâtel/Monruz           | 5         | 7           | 2        | 29        | 60          | 10       |
| Ranchot/Abri des Cabônes   | 4         | 3           | 2        | 10        | 20          | 60       |
| Baulme/Abri de la Cure     | 0         | 1           | 2        | 1         | 2           | 66       |
| Bosey/Abri de Veyrier      | 0         | 0           | 3        | 0         | 0           | 100      |
| Muslèges/Les Douettes      | 2         | 5           | 2        | 2         | 54          | 18       |

Fig. 169. Nombre de variétés de silex et proportions des pièces en fonction de la zone d'origine des matières premières (par rapport au Jura). Matières du nord : types 317, 313, 152, 419, 615, 135, 142, 114, 210, 109, 504, 101, 102, 311, 339. Matières du centre : types 401, 404, 415, 222, 223, 507, 325, 207. Matières du sud : types 201, 226, 407, 350, 204, 330, 211. Les matériaux des moraines peuvent se récolter partout et sont donc inclus dans les silex locaux.

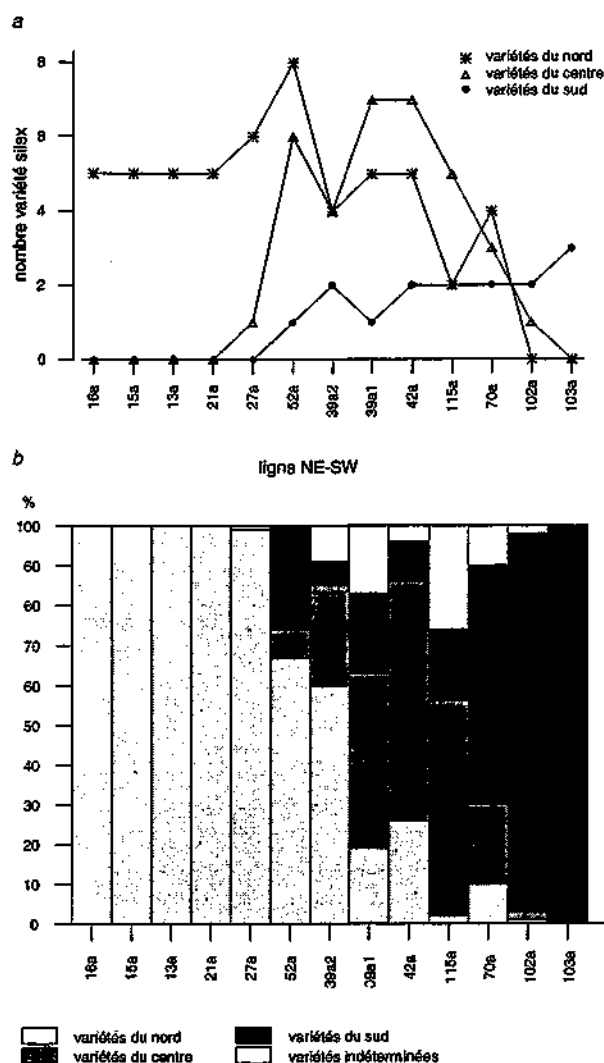


Fig. 170a et b. Gradient géographique dans l'utilisation des matières premières au Magdalénien.

constitué par les gîtes de Mont-les-Etrelles et s'oppose aux gîtes plus méridionaux du Crétacé supérieur (Césancey et Lains). À l'est, les deux pôles sont les affleurements du Malm au nord (d'Alle à Olten) et du Crétacé supérieur au sud (Bellegarde-Seyssel).

Le massif jurassien n'a pas été franchi pendant le Magdalénien supérieur. Aucun matériau de l'ouest ne se retrouve dans les sites de l'est, et vice versa. En outre, aucun gîte de l'intérieur du massif n'est exploité.

L'examen des circulations de matières premières siliceuses montre la superposition de deux types d'approvisionnements. Le schéma de fourniture de la plupart des sites présente une structure en étoile. Celle-ci peut être interprétée comme un reflet de déplacements fréquents à l'intérieur d'un territoire limité, axés sur l'alimentation mais y intégrant la collecte de matière première. À cette configuration se superpose un schéma unilinéaire qui longe le pied du Jura et suit un gradient décroissant



lorsque l'on s'éloigne des gîtes. Ce schéma indique des déplacements ciblés pour se procurer de la matière première de bonne qualité. En effet, c'est dans les zones les plus pauvres en gîtes de silex que les apports de l'extérieur sont les plus importants. On constate donc à cette période une bonne connaissance des ressources et une prévision des besoins.

L'intégration des autres éléments d'analyse permet de préciser cette image. Les facteurs d'implantation des sites, associés à l'analyse des faunes, permettent dans certains cas de préciser leur fonction. De nombreuses stations se trouvent en basse altitude, à proximité d'une source, d'une rivière ou d'un lac. Seules trois sont implantées sur des gîtes de silex (fig. 171). La faune témoigne d'une économie essentiellement basée sur la chasse; celle-ci est fréquemment spécialisée et vise préférentiellement une ou deux espèces, sans pour autant être exclusive (MOREL et MÜLLER 1997). Le développement de la végétation à cette époque ne permettait que peu de cueillette.

La collation des études de sites réalisées dans les plaines européennes a conduit à envisager pour le Magdalénien supérieur une acquisition directe des matières premières sur les gîtes, lors de passages dans le cadre de la mobilité saisonnière (*collecte opportuniste*). Ces récoltes permettraient la constitution de stocks en prévision de déplacements dans des zones plus pauvres en ressources lithiques, et se feraient jusqu'à 250 km de distance (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997). L'échange de proche en proche (*down the line*) n'est envisagé que pour

quelques rares produits finis qui ont circulé sur plus de 300 km (objets de parure essentiellement). Ce n'est que dans ce cas que des contacts d'un groupe à l'autre sont envisagés. Les analyses effectuées en Suisse et dans le Jura amènent à réduire le territoire parcouru dans le cadre de ces déplacements saisonniers. L'organisation d'expéditions montées dans le but essentiel de récolter de la matière première paraît en outre très probable. « On peut envisager sur le Plateau suisse et les contreforts du Jura deux modèles, qui dérivent des deux extrêmes définis par BINFORD (1980), *foraging* et *collecting*: 1-Habitat semi-sédentarisé: groupes fixés dans des territoires relativement restreints, ayant contacts et échanges avec leurs voisins, et montant des expéditions plus ou moins régulières pour se fournir en matières premières lithiques à grandes distances. 2-Groupes très mobiles se déplaçant le long du pied du Jura, et réoccupant les mêmes sites à plusieurs reprises au cours de l'année » (LEESCH 1993, p. 185). Dans la seconde hypothèse, les matières communes à tous les sites devraient être plus nombreuses. En outre, ce modèle n'explique pas la faible représentation des matières provenant de distances intermédiaires (5 à 20 km). La première hypothèse paraît donc plus probable. Elle a d'ailleurs été récemment corroborée par la confrontation des analyses de taphonomie, d'archéozoologie et des structures avec l'industrie lithique (MOREL et MÜLLER 1997), qui permet en outre d'interpréter le site d'Hauterive/Champvévres comme un lieu de constitution de stocks de viande.

| sites analysés                | altitude < 600 m | altitude [600 à 1000] m | altitude > 1000 m | site en bord de lac | site en bord de rivière | autre | source | site de plein air | sur socle bloc | sur socle roches | grotte | nombre de types de silex | distance < 5 km | distance [5 à 20] km | distance [20 à 50] km | distance [50 à 100] km | distance [100 à 150] km | distance > 150 km | distance inconnue | camp de base | occupation de moyenne durée, non spécialisée | halle de chasse de courte durée | fonction non précisée | atelier | restes humains |
|-------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------|--------|-------------------|----------------|------------------|--------|--------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------|----------------|
| Thayngen/Kesslerloch          |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 6                        | 2               | 3                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Schaffhausen/Schweizersbild   |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 5                        | 1               | 2                    | 2                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Nenzlingen/Brügglihöhle       |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 5                        | 0               | 2                    | 2                     | 0                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Brislach/Kohlerhöhle          |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 5                        | 1               | 2                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Lausen/Verblendsteinfabrik    |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 4                        | 2               | 1                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Alla/Noir-Bois                |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 3                        | 1               | 2                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Oensingen/Ristisberghöhle     |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 6                        | 3               | 2                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Moosseedorf/Moosbühl          |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 16                       | 3               | 0                    | 4                     | 5                      | 1                       | 0                 | 3                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Hauterive/Champvévres 1       |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 20                       | 3               | 0                    | 1                     | 3                      | 3                       | 1                 | 9                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Hauterive/Champvévres 2       |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 15                       | 3               | 0                    | 0                     | 4                      | 2                       | 1                 | 5                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Neuchâtel/Monruz              |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 19                       | 4               | 0                    | 2                     | 3                      | 2                       | 2                 | 6                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond 5 |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 3                        | 0               | 0                    | 0                     | 1                      | 1                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Bossey/Abri de Veyrier        |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 5                        | 3               | 0                    | 1                     | 0                      | 0                       | 1                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Muslages/Les Douettes         |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 3                        | 1               | 2                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Ranchot/Abri des Cabônes im.  |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 17                       | 3               | 0                    | 4                     | 3                      | 4                       | 1                 | 2                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Bavans/Sous la Roche 6        |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 1                        | 0               | 0                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |
| Mont-les-Etrelles             |                  |                         |                   |                     |                         |       |        |                   |                |                  |        | 1                        | 2               | 1                    | 1                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                 |                       |         |                |

présence   
absence 

Fig. 171. Implantation, fonction et distances de provenance des matières premières siliceuses dans les sites magdaléniens du Jura.

La réduction des territoires parcourus dans le Jura et ses contreforts par rapport aux exemples développés ailleurs (FÉBLOT-AUGUSTINS 1997) pourrait bien être liée à la topographie. En effet, les autres études portent essentiellement sur de grands bassins sédimentaires, où les seuls vrais obstacles aux déplacements sont les fleuves. Des différences sont d'ailleurs généralement observées de part et d'autre de ces cours d'eau (par exemple MAUGER 1994). Dans le Jura, le relief ralentit considérablement la progression. Toutefois, les biotopes sont plus variés, ce qui permet de ne pas dépendre d'un seul type de gibier, et évite de suivre ses migrations sur de grandes distances. Mais, dans un tel cas de figure, si l'on se trouve dans une région propice à la chasse tout en étant pauvre en matières siliceuses, il faudra de temps à autre partir en expédition pour se procurer ces ressources. L'intervention du facteur topographique conforte elle aussi la première hypothèse évoquée plus haut.

Par rapport aux schémas théoriques présentés plus haut, l'emploi des matières premières en fonction de la distance entre gîtes et sites correspond à celui du libre accès aux sources pour tous les groupes magdaléniens.

## Mésolithique

Pendant le Mésolithique, on observe une évolution de l'utilisation des matières premières et des territoires parcourus. À l'Épipaléolithique, le schéma d'approvisionnement en silex est sensiblement le même qu'au Magdalénien supérieur, mais les grandes distances sont plus rares. Au Mésolithique ancien, la même situation se perpétue sur le Plateau suisse, alors que des sites isolés, avec chacun un territoire d'approvisionnement distinct, s'implantent dans le massif jurassien, probablement depuis l'ouest. Cependant, le Jura n'est pas franchi intégralement. Au Mésolithique récent, les spectres des matières premières se resserrent. Le Jura est habité et fréquenté depuis l'ouest jusqu'au versant ouest de la première chaîne. Les groupes qui occupent le Plateau suisse ne fréquentent pas du tout le Jura. Enfin, à la transition Mésolithique/Néolithique, le Jura paraît totalement franchi dans les deux sens. Les matériaux sont moins variés. Il semble donc y avoir au moins deux populations distinctes pendant cette période. L'une, sur le Plateau suisse, perpétue le mode de vie magdalénien (tout en s'adaptant à d'autres types de gibiers); l'autre, venant de l'ouest, colonise petit à petit le massif jurassien. Il est difficile de préciser le type de collecte des matériaux (par expéditions spécialisées ou de façon opportuniste au cours des déplacements liés à la chasse et à la cueillette). Cependant, la grande variété des matériaux locaux et de proximité dans chaque site indique plutôt que la seconde hypothèse est la plus plausible. Cela n'exclut du reste pas la possibilité d'expéditions sporadiques centrées sur les matières premières.

Le degré d'affinités entre les périodes du Mésolithique peut se mesurer à l'aide du coefficient de Jaccard (voir p. 241-253). Pour une catégorie d'objets,

on décompte le nombre de types communs aux différents groupements que l'on analyse (fig. 172). La plus forte affinité relie d'une part le Mésolithique ancien et le Mésolithique récent, d'autre part le Mésolithique récent et la transition Mésolithique/Néolithique. Cela paraît logique, puisque l'on considère que ces périodes correspondent à l'évolution sur place de groupes de chasseurs-cueilleurs. L'Épipaléolithique et la transition du Mésolithique au Néolithique semblent pour leur part être assez proches dans le choix des matières premières. Cela est peut-être dû au fait que les supports recherchés ont le même calibre pendant ces deux périodes, et qu'ils nécessitent des matériaux aux caractéristiques semblables. On retrouve ici la convergence relevée lors de l'analyse statistique entre le Paléolithique et le Néolithique. La précision chronologique permet donc de mieux cerner ce phénomène.

|                     |      | Épipaléolithique | Mésolithique ancien | Mésolithique récent | transition |
|---------------------|------|------------------|---------------------|---------------------|------------|
| transition          | n=27 | 19               | 22                  | 27                  |            |
| Mésolithique récent | n=36 | 17               | 29                  |                     | j=75       |
| Mésolithique ancien | n=45 | 21               |                     | j=56                | j=44       |
| Épipaléolithique    | n=25 |                  | j=43                | j=39                | j=67,5     |

coefficient de Jaccard  $J = C \times 100 / (nA + nB - C)$   
 C nombre de types communs à A et B  
 nA nombre de types présents dans la série A  
 nB nombre de types présents dans la série B

Fig. 172. Affinités entre les périodes mésolithiques d'après les matières premières siliceuses.

On peut s'attendre à trouver des matières premières plus variées et d'origines plus lointaines suivant la fonction et la position géographique des sites (voir p. 189), représentées par tous les stades de débitage dans les sites permanents. Au contraire, les haltes de chasse occasionnelles devraient receler une industrie spécialisée confectionnée sur quelques matériaux choisis, éventuellement associée à des restes de tests de matières premières occasionnelles récoltées sur les pistes de chasse (collecte opportuniste).

Afin de vérifier la pertinence de ce modèle, une confrontation entre les indications concernant l'implantation et la fonction attribuée aux sites et les données touchant à la provenance des matières premières a été tentée pour les sites analysés dans le Jura (fig. 173). En fait, l'altitude ne semble pas intervenir sur le spectre des matières premières (fig. 174). Pour les périodes où des sites ont été découverts tant en plaine qu'en altitude, la répartition des provenances en fonction des classes de distances présente les mêmes tendances quelle que soit la position altimétrique. À l'Épipaléolithique, les matières venant de moins de 5 km, et celles venant de distances

| période             | sites analysés                         | altitude < 500m | altitude 500 à 1000 m | altitude > 1000 m | site en bord de lac | site en bord de rivière | autre | site de plein air | abri sous bloc | abri sous-roche | nombre de types de silex | distance < 5 km | distance [5 à 20] km | distance [20 à 50] km | distance [50 à 100] km | distance [100 à 150] km | distance > 150 km | distance inconnue | camp de base | occupation de moyenne durée, non spécialisée | site de chasse de courte durée | fonction non précisée |
|---------------------|----------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------|-------------------|----------------|-----------------|--------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| transition          | Le Locle/Col-des-Roches III            |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 10                       | 1               | 2                    | 2                     | 4                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Greng/Insel                            |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 6                        | 1               | 0                    | 0                     | 2                      | 1                       | 0                 | 2                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Noréaz/Inclausaz                       |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 5                        | 2               | 0                    | 2                     | 1                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Lentigny/Pâquier                       |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 3                        | 1               | 0                    | 0                     | 2                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | La Longeville/Courbebiel 1             |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 19                       | 0               | 3                    | 3                     | 7                      | 2                       | 0                 | 4                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur 23a    |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 16                       | 1               | 0                    | 6                     | 6                      | 0                       | 0                 | 3                 |              |                                              |                                |                       |
| Mésolithique récent | Saint-Ursanne/Les Gripons sup.         |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 5                        | 2               | 2                    | 0                     | 1                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Le Locle/Col-des-Roches VII-IV         |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 6                        | 1               | 2                    | 0                     | 2                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Murten-Oberprehi                       |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 9                        | 4               | 1                    | 0                     | 3                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Mont-la-Ville/Abri Freymond 4b         |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 17                       | 4               | 1                    | 4                     | 1                      | 2                       | 0                 | 5                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | La Longeville/Courbebiel 3             |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 14                       | 4               | 1                    | 4                     | 1                      | 1                       | 0                 | 3                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur 5, 3b4 |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 7                        | 1               | 0                    | 1                     | 4                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Ranchol/Abri des Cabônes AOC           |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 10                       | 2               | 0                    | 6                     | 1                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Bavans/Sous la Roche 6                 |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 6                        | 0               | 0                    | 4                     | 1                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Allévans/En Fontenailles               |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 4                        | 1               | 0                    | 1                     | 2                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Mont-les-Etrelles                      |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 1                        | 1               | 0                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
| Mésolithique ancien | Saint-Ursanne/Les Gripons int.         |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 14                       | 5               | 6                    | 1                     | 1                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Solothurn/Kino Elite                   |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 8                        | 3               | 1                    | 4                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Gampelen/Jänet 3                       |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 13                       | 8               | 1                    | 1                     | 4                      | 0                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Vully-le-Haut/Jorensant                |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 7                        | 1               | 2                    | 1                     | 1                      | 1                       | 1                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Baulmes/Abri de la Cure moyen          |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 5                        | 1               | 1                    | 0                     | 1                      | 2                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Ogens/La Bauma                         |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 3                        | 0               | 1                    | 1                     | 0                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Mont-la-Ville/Abri Freymond 4a, 5ab    |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 14                       | 4               | 1                    | 4                     | 1                      | 1                       | 0                 | 3                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Collombey-Muraz/Vionnaz                |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 5                        | 2               | 0                    | 2                     | 1                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Ranchol/Abri des Cabônes AOC           |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 10                       | 2               | 0                    | 6                     | 1                      | 1                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Bavans/Sous la Roche 7                 |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 6                        | 0               | 0                    | 4                     | 0                      | 1                       | 0                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Mont-les-Etrelles                      |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 1                        | 1               | 0                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
| Épipaléolithique    | Seeburg/Fürstelnar                     |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 7                        | 0               | 0                    | 5                     | 0                      | 0                       | 1                 | 1                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Hauterive/Champvèyes sup.              |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 12                       | 3               | 0                    | 1                     | 3                      | 2                       | 0                 | 3                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Baulmes/Abri de la Cure int.           |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 8                        | 0               | 1                    | 2                     | 0                      | 3                       | 0                 | 2                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Bossey/Abri de Veyrier                 |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 5                        | 3               | 0                    | 1                     | 0                      | 0                       | 1                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Ranchol/Abri des Cabônes lim.          |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 10                       | 2               | 1                    | 3                     | 0                      | 2                       | 0                 | 2                 |              |                                              |                                |                       |
|                     | Mont-les-Etrelles                      |                 |                       |                   |                     |                         |       |                   |                |                 | 1                        | 1               | 0                    | 0                     | 0                      | 0                       | 0                 | 0                 |              |                                              |                                |                       |

présence   
absence 

Fig. 173. Relations entre abondance des corpus et distances de provenance des matières premières siliceuses durant l'Épipaléolithique et le Mésolithique dans les sites du Jura.

entre 20 et 50km, sont fréquentes; les distances supérieures à 100km ne sont pas rares. Cette configuration reflète la tradition magdalénienne pour l'approvisionnement en matières premières lithiques. Au Mésolithique ancien, les distances moyennes (5 à 20km) sont plus courantes, alors que les matières viennent rarement de plus de 100km. Au Mésolithique récent, le nombre de distances de 50 à 100km augmente, aux dépens toujours des plus grandes distances. Cette observation se confirme à la transition Mésolithique/Néolithique. La seule différence en fonction de la position altimétrique

réside dans l'amplitude de ces variations. Elles paraissent plus fortes dans les sites d'altitude que dans les sites de plaine. Le type de site (plein air ou abri-sous-roche) se trouve en partie corrélé au facteur altimétrique. Les sites de plein air sont plus fréquents en basse altitude, les abris-sous-roche plus fréquents en altitude (fig. 175). Les variations notées sont identiques. La fonction attribuée aux sites semble influencer un peu plus la composition des industries en fonction des origines des matières premières, puisque la courbe revêt un aspect différent (fig. 176). Malheureusement, pour la plupart

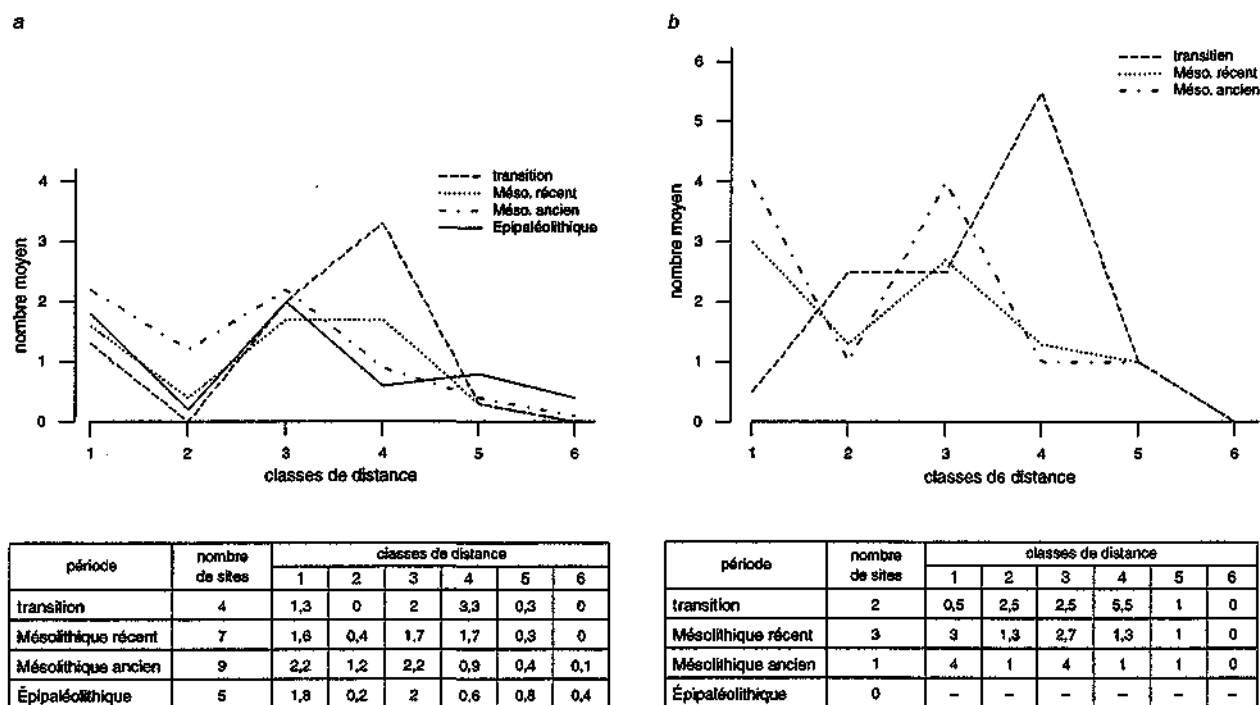


Fig. 174. Moyenne des classes de distance de provenance des matières premières par période du Mésolithique en fonction de l'altitude: a) sites de basse altitude; b) sites de haute altitude.

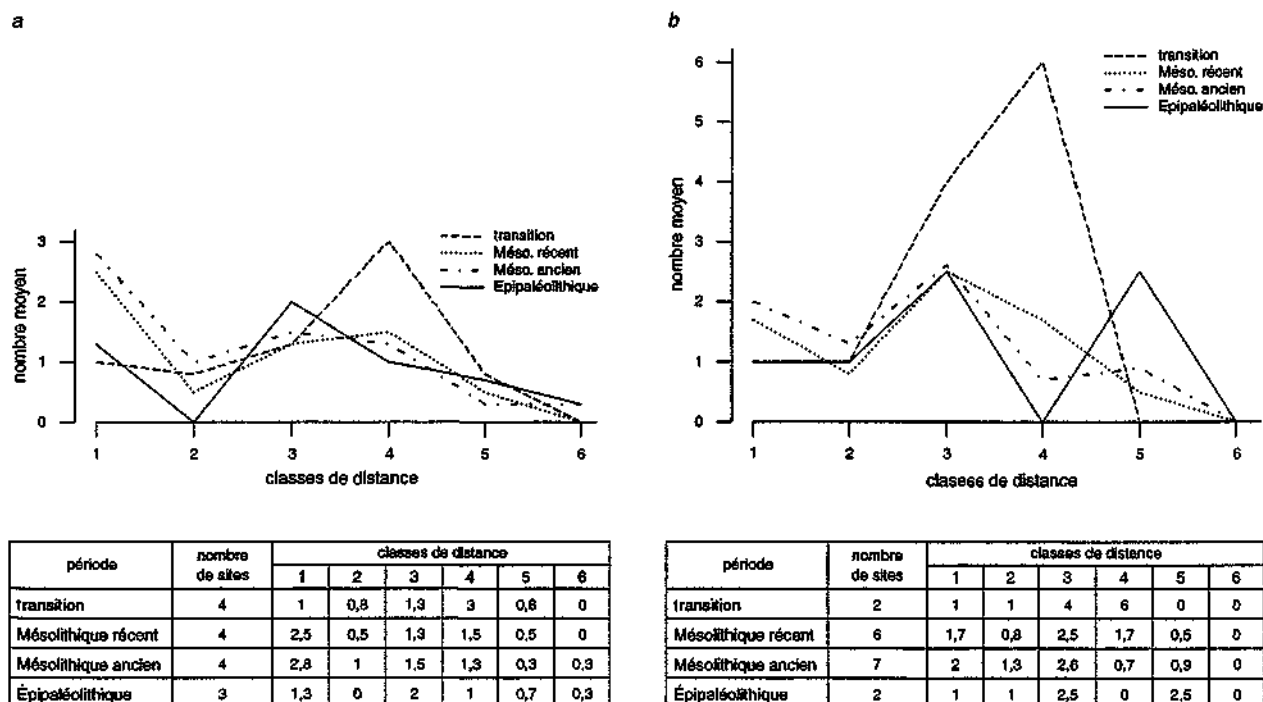


Fig. 175. Moyenne des classes de distance de provenance des matières premières par période du Mésolithique en fonction de leur nature: a) sites de plein air; b) abris-sous-roche.

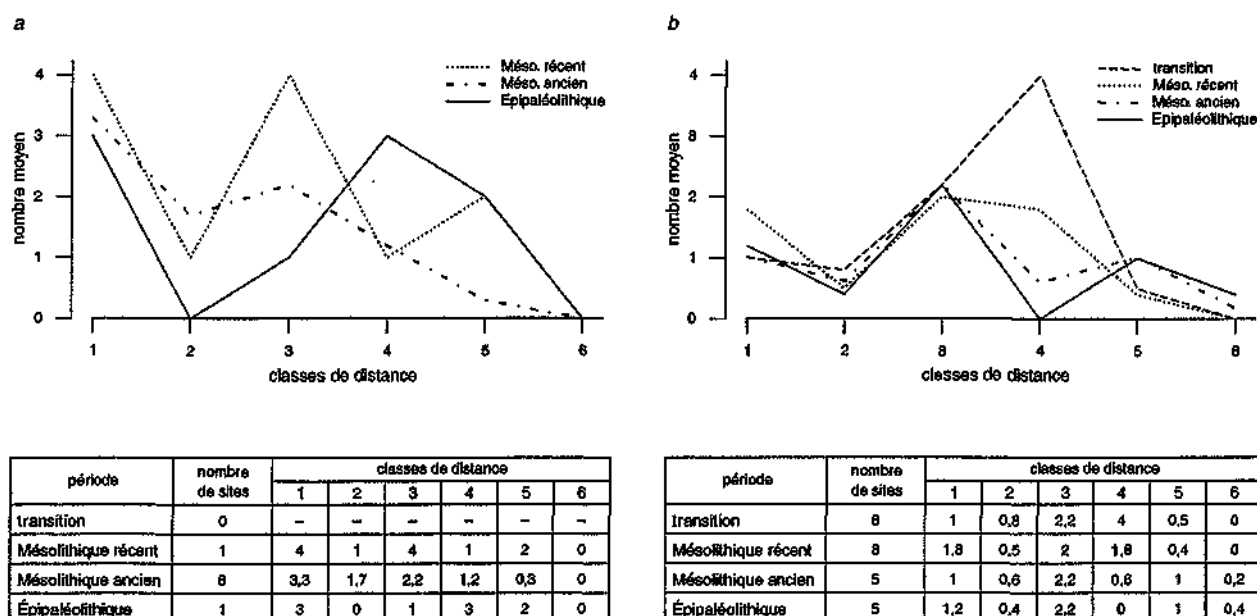


Fig. 176. Moyenne des classes de distance de provenance des matières premières par période du Mésolithique suivant leur fonction: a) haltes de moyenne durée; b) fonction indéterminée.

des sites présentés, l'analyse typo-technologique n'est pas achevée. Il n'est donc pas encore possible de savoir quels stades du débitage de chaque matériau sont attestés dans chaque site, ce qui permettrait de préciser ce phénomène.

Quant aux autres études (faune, structures d'aménagement du sol, environnement botanique...), elles ne sont le plus souvent pas encore publiées. Enfin, la bipartition entre camps de base en plaine et haltes de chasse en altitude ne semble pas s'appliquer au Jura et au Plateau suisse. En effet, dans cette région, la plupart des campements analysés se trouvent en plaine. Les altitudes moyennes ne semblent pas avoir livré de vestiges archéologiques. En outre, les quelques stations pour lesquelles une étude pluridisciplinaire est disponible (ou en cours) montrent des durées d'occupation moyennes, quelle que soit l'altitude à laquelle ils se trouvent (PIGNAT et WINIGER 1998; L. Chaix, com. pers.). La nature des sites, de plein air ou en abris-sous-roche, leur implantation près d'un lac ou d'une rivière, ne semblent pas non plus influencer leur fonction (fig. 177). Dans toutes les périodes du Mésolithique et quel que soit le type d'implantation, certains sites présentent une grande variété de silex, alors que d'autres recouvrent un spectre très réduit de matières premières. On peut donc se demander si tous les groupes avaient le même accès aux gîtes.

Si l'on confronte les faits observés dans le Jura aux schémas théoriques (voir fig. 149), on peut considérer que l'accès à divers gîtes était libre, alors qu'il était limité pour d'autres, ce qui correspondrait à un début de prise de contrôle des gîtes par certains groupes, c'est-à-dire à une appropriation d'une partie du territoire qui, auparavant, était ouverte à tous.

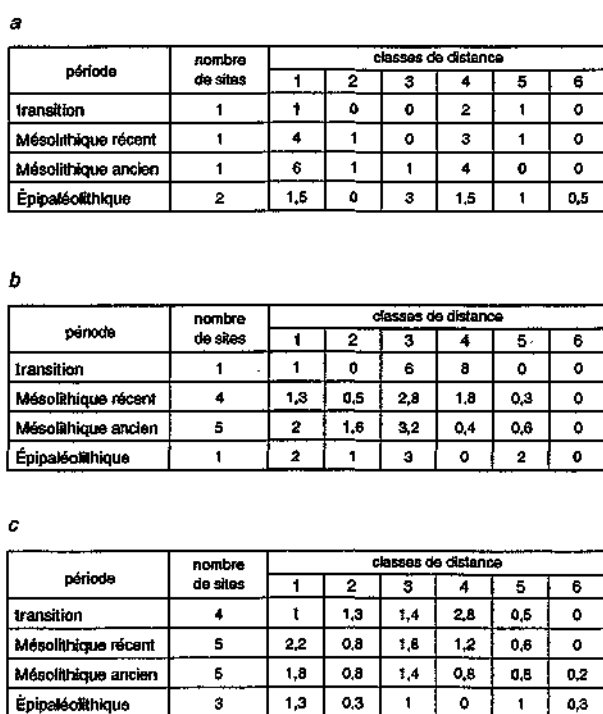


Fig. 177. Moyenne des classes de distance de provenance des matières premières par période du Mésolithique en fonction de l'hydrologie: a) sites de bord de lac; b) sites de bord de rivière; c) autres sites.

## Néolithique

Pour le Néolithique, la découverte de plans de maisons indique une sédentarité bien établie. Cependant, durant la première période, sites et structures sont encore trop peu nombreux pour affirmer un tel mode de vie. En ce qui concerne la phase de Cortaillod, la courte durée de vie de chaque village est interprétée comme le stigmate d'une agriculture intensive (sans jachère): une station est occupée 20 à 30 ans, le temps d'exploiter les terrains environnants. Les mêmes champs sont cultivés tous les ans. Lorsque la terre est épuisée ou que le rendement des champs devient trop faible, toute la population va s'établir un peu plus loin (5 à 20 km), quitte à revenir après quelques générations au même endroit. Ce n'est guère qu'à la fin du Néolithique que les palafittes sont occupées pendant plus d'une génération. Cependant, les fortes fluctuations du niveau des lacs ont probablement aussi joué un rôle dans la durée de vie de chaque village. En effet, l'essentiel des villages analysés se trouve implanté en bord de lacs. Il est probable que d'autres sites ont existé en milieu terrestre, mais ceux qui ont été découverts dans un tel environnement demeurent rares. Deux phénomènes conjoints sont sans doute à l'origine de cet état de fait. D'une part, les trouvailles dans les lacs du Jura et du Plateau suisse ont été tellement spectaculaires que les zones sèches ont été peu prospectées. D'autre part, les conditions de conservation en milieu terrestre restent très mauvaises, et certains sites ont probablement été détruits avant même d'être découverts. En outre, en milieu terrestre, les vestiges archéologiques sont beaucoup plus difficiles à repérer. Quoiqu'il en soit, il n'est pas judicieux de comparer les sites néolithiques analysés ici en se basant sur leur type d'implantation.

Il semble plus justifié d'employer le coefficient de Jaccard (GALLAY 1977, p. 69-79) pour les confronter période par période. Ce coefficient calcule le degré d'affinités des sites pris deux à deux. Du fait que chaque matière première siliceuse ne peut venir que d'un endroit précis et unique, l'occurrence de chaque variété sur les sites matérialise des déplacements réels d'objets et non seulement des convergences ou des transmissions de concepts. Ce type de procédé (degré d'affinités) est donc à même de mettre en évidence l'extension des territoires parcourus et l'intensité des déplacements d'une région à l'autre. L'intégration de toutes les matières employées par période met en évidence les traits généraux, tandis que l'étude des matériaux exogènes communs peut permettre de cerner les voies de transit à grande distance, qui reflètent probablement des courants culturels. L'analyse qui n'implique que les matériaux jurassiens permet, quant à elle, de mesurer l'enracinement aux terroirs et la force des régionalismes. Le nombre de types pris en compte s'élève à 86 pour la totalité du Néolithique; la largeur du spectre des stations varie de 1 à 22. Plusieurs essais réalisés avec divers seuils de représentation des liens ont montré que les valeurs définies par A. Gallay étaient appropriées pour mettre en évidence les liens intersites marqués par les matières premières.

Durant la première période du Néolithique, peu de stations ont été étudiées (fig. 178, 179 et 180); leur répartition géographique comporte des lacunes. Les valeurs maximales du coefficient  $j$  sont de 36 % si l'on tient compte de toutes les matières premières, et de 100 % lorsque l'on examine séparément les variétés exogènes et régionales. Cependant, ces pourcentages très forts se rencontrent dans des sites à spectre de matériaux très réduit (< 3). Si l'on exclut ces stations, la valeur maximale ne change globalement pas, mais tombe respectivement à 33 % et 50 % pour les silex exogènes et régionaux.

Deux groupes semblent se dessiner, l'un constitué des sites valaisans, l'autre de ceux des bords du Léman. Le reste du Jura apparaît constitué d'isolats. L'analyse basée uniquement sur les matériaux jurassiens donne la même impression. En revanche, les matières exogènes considérées seules donnent une image différente. L'approvisionnement en matières siliceuses demeure donc essentiellement régional; l'occurrence des silex exogènes reflète probablement davantage des contacts sporadiques occasionnés par d'autres intérêts que l'établissement d'un réseau organisé de diffusion des matières premières.

Pour la deuxième période, les sites analysés sont plus nombreux et géographiquement mieux répartis (fig. 181). Les degrés maximaux d'affinités atteignent 60 % (toutes matières), 67 % (matières exogènes) et 75 % (matières régionales). La suppression des sites à spectre réduit ne modifie pas ces valeurs. On observe un grand ensemble culturel assez unifié, mais qui laisse cependant place au développement de régionalismes bien marqués. Deux grandes entités apparaissent, l'une dans la région des Trois-Lacs subjurassiens, l'autre en Valais. Cependant, des liens distendus existent entre elles.

L'examen des matériaux exogènes communs révèle néanmoins une bipartition dans la zone des Trois-Lacs subjurassiens entre les sites du pied du Jura, reliés à la Saône, et ceux du centre du Plateau, reliés essentiellement à des sites funéraires du Valais (fig. 182). Cette dernière région entretient toutefois elle aussi des relations avec l'ouest. Les matières jurassiennes, dont certaines peuvent se récolter dans les moraines, constituent toujours une grande part des inventaires (fig. 183). La voie de transit entre le Valais et le Plateau semble suivre plutôt la rive est de la Sarine que les bords du Léman.

Ce schéma conforte l'hypothèse émise lors de l'analyse qualitative (voir p. 193 à 195). Durant cette période, les contacts du Plateau suisse avec le midi de la France ne s'effectuent pas directement par le couloir rhodanien. Dans le cas d'un passage direct de la vallée de la Saône au Valais via la région de Bellegarde-Genève, d'autres matériaux dont les gîtes se trouvent sur cet axe devraient être présents dans les sites du Plateau suisse et du Valais. On peut donc envisager deux circuits. Une voie de circulation traverse les Alpes vers le Mont-Cenis après avoir remonté la Durance, gagne la plaine du Pô et revient par le Valais. L'autre rejoint la Saône en direction du Bassin parisien; une digitation remonte le Doubs, puis traverse le Jura au nord de Pontarlier, probablement via Saint-Imier et Chasseral.

a

| sites |                         | toutes matières   |        |                          |                             |                  |                 |             |                 |                     |                         |
|-------|-------------------------|-------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
|       |                         | Liestal/Altenberg | Galmiz | Genève/<br>Saint-Gervais | Lausanne/<br>Vidy (habitat) | Sion/La Gillière | Sion/Tourbillon | Sion/Planta | Savièse/Ormonne | Mesocco/<br>Tec Nev | Taney/<br>Sur les Creux |
| 12a   | Liestal/Altenberg       | 8                 | 1      | 0                        | 0                           | 0                | 0               | 0           | 0               | 0                   | 0                       |
| 53a   | Galmiz                  | 6                 | 7      | 3                        | 2                           | 0                | 0               | 0           | 0               | 0                   | 1                       |
| 101a  | Genève/Saint-Gervais    | 9                 | 0      | 21                       | 4                           | 0                | 2               | 2           | 0               | 1                   | 0                       |
| 76a   | Lausanne/Vidy (habitat) | 6                 | 0      | 17                       | 36                          | 1                | 0               | 1           | 1               | 0                   | 1                       |
| 79a   | Sion/La Gillière        | 1                 | 0      | 0                        | 0                           | 17               | 0               | 14          | 33              | 0                   | 50                      |
| 78a   | Sion/Tourbillon         | 3                 | 0      | 0                        | 20                          | 0                | 0               | 25          | 0               | 1                   | 0                       |
| 77a   | Sion/Planta             | 7                 | 0      | 0                        | 14                          | 0                | 1               | 2           | 20              | 1                   | 12,5                    |
| 85a   | Savièse/Ormonne         | 3                 | 0      | 0                        | 0                           | 12,5             | 1               | 0           | 2               | 0                   | 25                      |
| 91a   | Mesocco/Tec Nev         | 2                 | 0      | 0                        | 10                          | 0                | 0               | 25          | 12,5            | 0                   | 0                       |
| 99a   | Taney/Sur les Creux     | 2                 | 0      | 11                       | 0                           | 14               | 1               | 0           | 1               | 1                   | 0                       |

b

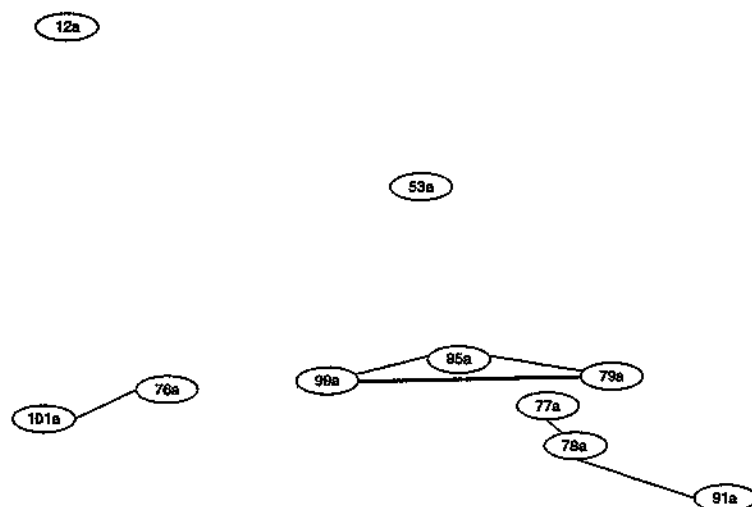


Fig. 178. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la première période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), toutes matières.

a

| sites |                         | matières exogènes |        |                          |                             |                  |                 |             |                 |                     |                         |
|-------|-------------------------|-------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
|       |                         | Liestal/Altenberg | Galmiz | Genève/<br>Saint-Gervais | Lausanne/<br>Vidy (habitat) | Sion/La Gillière | Sion/Tourbillon | Sion/Planta | Savièse/Ormonne | Mesocco/<br>Tec Nev | Taney/<br>Sur les Creux |
| 12a   | Liestal/Altenberg       | 0                 | 0      | 0                        | 0                           | 0                | 0               | 0           | 0               | 0                   | 0                       |
| 53a   | Galmiz                  | 1                 | 0      | 1                        | 0                           | 0                | 0               | 0           | 0               | 0                   | 0                       |
| 101a  | Genève/Saint-Gervais    | 2                 | 0      | 50                       | 0                           | 0                | 1               | 1           | 0               | 0                   | 0                       |
| 76a   | Lausanne/Vidy (habitat) | 1                 | 0      | 0                        | 0                           | 1                | 0               | 1           | 1               | 0                   | 1                       |
| 79a   | Sion/La Gillière        | 1                 | 0      | 0                        | 0                           | 100              | 0               | 17          | 33              | 0                   | 100                     |
| 78a   | Sion/Tourbillon         | 2                 | 0      | 0                        | 33                          | 0                | 0               | 14          | 0               | 0                   | 0                       |
| 77a   | Sion/Planta             | 6                 | 0      | 0                        | 14                          | 17               | 1               | 1           | 29              | 0                   | 17                      |
| 85a   | Savièse/Ormonne         | 3                 | 0      | 0                        | 0                           | 33               | 1               | 0           | 2               | 0                   | 33                      |
| 91a   | Mesocco/Tec Nev         | 0                 | 0      | 0                        | 0                           | 0                | 0               | 0           | 0               | 0                   | 0                       |
| 99a   | Taney/Sur les Creux     | 1                 | 0      | 0                        | 0                           | 100              | 1               | 0           | 1               | 1                   | 0                       |

b

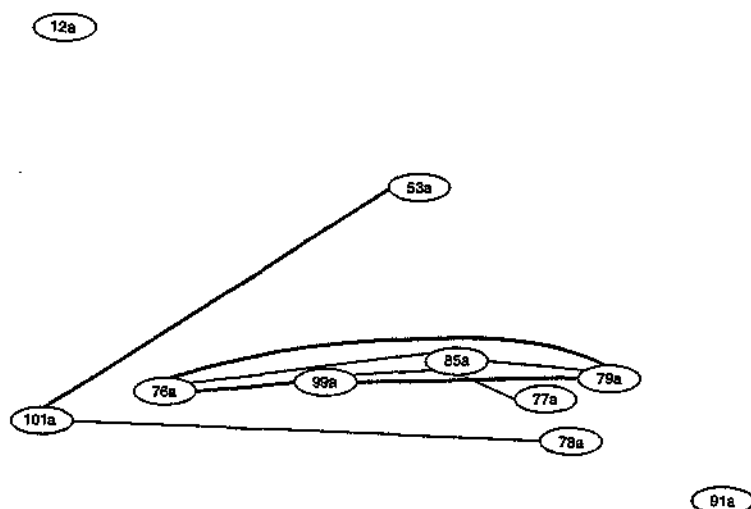


Fig. 179. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la première période du Néolithique (a). Affinités des sites néolithiques (b), matières exogènes.

a

| sites                       | matières jurassiennes | Liestal/<br>Altenberg | Galmiz | Genève/<br>Saint-Gervais | Lausanne/<br>Vidy (habitat) | Sion/<br>La Gâtère | Sion/<br>Toubillon | Sion/Planin | Savièse/<br>Ornône | Mesocco/<br>Tec Nev | Taney/<br>Sur les Creux |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 12a Liestal/Altenberg       | 8                     |                       | 1      | 0                        | 0                           | 0                  | 0                  | 0           | 0                  | 0                   | 0                       |
| 53a Galmiz                  | 7                     | 7                     |        | 2                        | 2                           | 0                  | 0                  | 0           | 0                  | 0                   | 1                       |
| 101a Genève/Saint-Gervais   | 7                     | 0                     | 16,5   |                          | 4                           | 0                  | 1                  | 1           | 0                  | 1                   | 0                       |
| 76a Lausanne/Vidy (habitat) | 5                     | 0                     | 20     | 50                       |                             | 0                  | 0                  | 0           | 0                  | 0                   | 0                       |
| 79a Sion/La Gâtère          | 0                     | 0                     | 0      | 0                        | 0                           |                    | 0                  | 0           | 0                  | 0                   | 0                       |
| 78a Sion/Toubillon          | 1                     | 0                     | 0      | 14                       | 0                           | 0                  |                    | 100         | 0                  | 1                   | 0                       |
| 77a Sion/Planin             | 1                     | 0                     | 0      | 14                       | 0                           | 0                  | 1                  |             | 0                  | 1                   | 0                       |
| 85a Savièse/Ornône          | 0                     | 0                     | 0      | 0                        | 0                           | 0                  | 0                  | 0           |                    | 0                   | 0                       |
| 91a Mesocco/Tec Nev         | 2                     | 0                     | 0      | 12,5                     | 0                           | 0                  | 50                 | 100         | 0                  |                     | 0                       |
| 99a Taney/Sur les Creux     | 1                     | 0                     | 14     | 0                        | 0                           | 0                  | 0                  | 0           | 0                  | 0                   |                         |

b

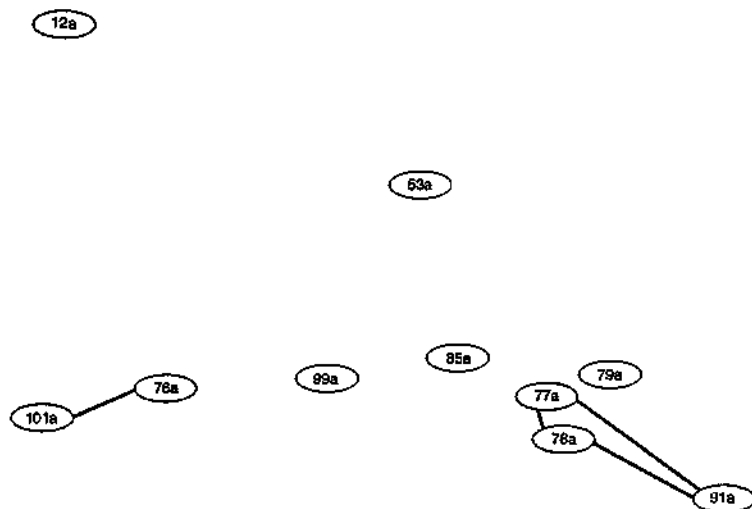


Fig. 180. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la première période du Néolithique (a). Affinités des sites néolithiques (b), matières jurassiennes.



| sites                            | toutes matières | Meller/Im Grund US | Twam/Bahnhof US-OS | Thielle/Mottaz | Hauterive/Champprévères | Auvernier/La Saunerie ZII-ZV | Auvernier/Port | Gletterens/Les Grèves | Muntelier/Fischergässli | Muntelier/Dorf | Muntelier/Strandweg | Düdingen/Schiffen | Sion/Petit-Chasseur I | Sion/Petit-Chasseur II+IV | Savèze/Château de la Soie | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré | Saint-Léonard/Les Bâlements | Raron/Haldenschöhl | Brig/Glis | Brambrancher | Collombey-Muraz/Barnaz I | Collombey-Muraz/Barnaz II | Corsier/Port | Chassey/Le Camp X-V |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------|--------------|--------------------------|---------------------------|--------------|---------------------|
| 6a Meller/Im Grund US            | 2               |                    | 0                  | 0              | 0                       | 0                            | 0              | 1                     | 1                       | 1              | 2                   | 0                 | 0                     | 0                         | 0                         | 0                              | 0                           | 0                  | 0         | 0            | 0                        | 0                         | 0            | 0                   |
| 33a Twam/Bahnhof US-OS           | 18              | 0                  |                    | 0              | 11                      | 2                            | 8              | 7                     | 7                       | 7              | 0                   | 3                 | 3                     | 4                         | 2                         | 3                              | 2                           | 1                  | 1         | 4            | 5                        | 1                         | 2            | 32                  |
| 85a Thielle/Mottaz               | 15              | 0                  | 41                 |                | 10                      | 2                            | 7              | 8                     | 7                       | 7              | 10                  | 1                 | 3                     | 4                         | 3                         | 5                              | 3                           | 2                  | 1         | 4            | 5                        | 1                         | 2            | 8                   |
| 41a Hauterive/Champprévères      | 18              | 0                  | 48                 | 43             |                         | 5                            | 9              | 7                     | 8                       | 8              | 9                   | 3                 | 2                     | 5                         | 2                         | 5                              | 2                           | 1                  | 0         | 4            | 4                        | 1                         | 2            | 15                  |
| 44a Auvernier/La Saunerie ZII-ZV | 5               | 0                  | 11                 | 11             | 28                      |                              | 3              | 3                     | 2                       | 2              | 2                   | 1                 | 0                     | 3                         | 1                         | 1                              | 1                           | 0                  | 0         | 1            | 0                        | 0                         | 1            | 0                   |
| 46a Auvernier/Port               | 12              | 0                  | 40                 | 35             | 43                      | 21                           |                | 9                     | 5                       | 3              | 7                   | 2                 | 1                     | 4                         | 1                         | 1                              | 1                           | 0                  | 0         | 2            | 4                        | 0                         | 2            | 12,5                |
| 64a Gletterens/Les Grèves        | 17              | 6                  | 27                 | 23             | 25                      | 18                           | 46             |                       | 29                      | 37,5           | 41                  | 17                | 2                     | 5                         | 2                         | 3                              | 2                           | 1                  | 0         | 3            | 5                        | 0                         | 2            | 10                  |
| 55a Muntelier/Fischergässli      | 15              | 8                  | 29                 | 30             | 22                      | 11                           | 23             | 8                     |                         | 55             | 56                  | 12                | 2                     | 4                         | 3                         | 4                              | 4                           | 3                  | 1         | 4            | 5                        | 1                         | 1            | 8                   |
| 54a Muntelier/Dorf               | 18              | 6                  | 28                 | 29             | 21                      | 11                           | 12             | 8                     | 11                      |                | 48                  | 18                | 2                     | 3                         | 3                         | 3                              | 2                           | 1                  | 5         | 3            | 1                        | 1                         | 1            | 4                   |
| 65a Muntelier/Strandweg          | 21              | 10                 | 22                 | 38             | 30                      | 8                            | 27             | 11                    | 13                      | 12             |                     | 19                | 2                     | 5                         | 3                         | 5                              | 4                           | 8                  | 1         | 4            | 5                        | 1                         | 2            | 6                   |
| 60a Düdingen/Schiffen            | 4               | 0                  | 18                 | 6              | 18                      | 12,5                         | 14             | 3                     | 2                       | 3              | 4                   |                   | 0                     | 2                         | 0                         | 1                              | 1                           | 0                  | 0         | 1            | 0                        | 0                         | 1            | 8                   |
| 80a Sion/Petit-Chasseur I        | 5               | 0                  | 17                 | 18             | 10                      | 0                            | 8              | 10                    | 11                      | 11             | 8                   | 0                 |                       | 3                         | 2                         | 3                              | 2                           | 2                  | 0         | 20           | 50                       | 12,5                      | 0            | 20                  |
| 64a Sion/Petit-Chasseur II+IV    | 13              | 0                  | 18                 | 17             | 19                      | 20                           | 18             | 20                    | 17                      | 12             | 17                  | 13                | 20                    |                           | 3                         | 8                              | 4                           | 8                  | 0         | 18           | 21                       | 14                        | 0            | 18                  |
| 88a Savèze/Château de la Soie    | 4               | 0                  | 11                 | 18             | 10                      | 12,5                         | 7              | 11                    | 19                      | 18             | 14                  | 0                 | 28                    | 21                        |                           | 25                             | 29                          | 8                  | 1         | 37,5         | 27                       | 40                        | 0            | 13                  |
| 87a Saint-Léonard/Sur le Gr. Pré | 11              | 0                  | 12,5               | 24             | 12                      | 7                            | 5              | 12                    | 18                      | 12,5           | 19                  | 7                 | 23                    | 50                        | 3                         |                                | 45                          | 4                  | 1         | 20           | 31                       | 27                        | 7            | 14                  |
| 89a Saint-Léonard/Les Bâlements  | 5               | 0                  | 11                 | 18             | 10                      | 11                           | 8              | 10                    | 18                      | 17             | 18                  | 12,5              | 25                    | 28                        | 2                         | 5                              |                             | 3                  | 0         | 9            | 25                       | 33                        | 11           | 8                   |
| 90a Raron/Haldenschöhl           | 4               | 0                  | 5                  | 12             | 5                       | 0                            | 0              | 5                     | 18                      | 11             | 14                  | 0                 | 28                    | 21                        | 60                        | 36                             | 50                          |                    | 1         | 22           | 40                       | 40                        | 0            | 13                  |
| 92a Brig/Glis                    | 2               | 0                  | 6                  | 8              | 0                       | 0                            | 0              | 0                     | 6                       | 6              | 5                   | 0                 | 0                     | 0                         | 20                        | 8                              | 0                           | 20                 |           | 12,5         | 9                        | 25                        | 0            | 7                   |
| 94a Brambrancher                 | 7               | 0                  | 21                 | 22             | 19                      | 9                            | 12             | 14                    | 23                      | 28             | 17                  | 10                | 2                     | 3                         | 3                         | 3                              | 1                           | 2                  | 1         |              | 31                       | 11                        | 0            | 11                  |
| 95a Collombey-Muraz/Barnaz I     | 10              | 0                  | 24                 | 20             | 17                      | 0                            | 18             | 23                    | 25                      | 13             | 19                  | 0                 | 5                     | 4                         | 3                         | 5                              | 3                           | 4                  | 1         | 4            |                          | 18                        | 7            | 21                  |
| 97a Collombey-Muraz/Barnaz II    | 3               | 0                  | 8                  | 8              | 5                       | 0                            | 0              | 0                     | 8                       | 8              | 4                   | 0                 | 1                     | 2                         | 2                         | 3                              | 2                           | 2                  | 1         | 1            | 2                        |                           | 0            | 14                  |
| 100a Corsier/Port                | 5               | 0                  | 11                 | 11             | 10                      | 11                           | 13             | 10                    | 5                       | 5              | 8                   | 12,5              | 0                     | 0                         | 0                         | 1                              | 1                           | 0                  | 0         | 0            | 1                        | 0                         |              | 0                   |
| 108a Chassey/Le Camp X-V         | 13              | 0                  | 7                  | 2              | 4                       | 0                            | 3              | 3                     | 2                       | 1              | 2                   | 1                 | 3                     | 4                         | 2                         | 3                              | 1                           | 2                  | 1         | 3            | 4                        | 2                         | 0            |                     |

b

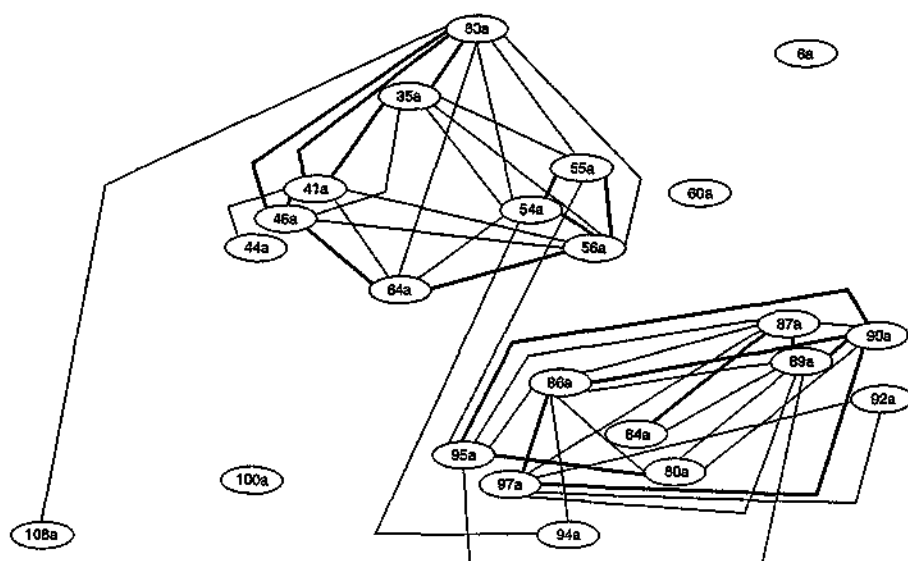


Fig. 181. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la deuxième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), toutes matières.

| sites |                              | matières exogènes      |                         |                |                             |                                 |                |                           |                             |                |                         |                       |                           |                               |                                |                                    |                                 |                         |           |            |                              |                               |              |                         |
|-------|------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------|------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|
|       |                              | Mellen/<br>Im Grund US | Twann/<br>Bahnhof US-OS | Thielle/Mottaz | Hauterive/<br>Champprévères | Auvernier/La<br>Saunerie ZII-ZV | Auvernier/Port | Gletterens/<br>Les Grèves | Muntelier/<br>Fischergässli | Muntelier/Dorf | Muntelier/<br>Strandweg | Düdingen/<br>Schiffen | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Sion/Petit-<br>Chasseur II-IV | Savières/Château<br>de la Soie | Saint-Léonard/<br>Sur le Grand Pré | Saint-Léonard/<br>Les Bâlements | Raron/<br>Heidenschbühl | Brig/Glis | Sembracher | Collombey-Muraz/<br>Barmaz I | Collombey-Muraz/<br>Barmaz II | Corsier/Port | Chassey/<br>Le Camp X-V |
| 6a    | Mellen/Im Grund US           | 1                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 1                       | 0                     | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 0                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 33a   | Twann/Bahnhof US-OS          | 6                      | 0                       | 1              | 3                           | 0                               | 2              | 2                         | 0                           | 0              | 1                       | 1                     | 2                         | 2                             | 0                              | 1                                  | 0                               | 0                       | 0         | 1          | 2                            | 0                             | 1            | 62,5                    |
| 35a   | Thielle/Mottaz               | 3                      | 0                       | 12,5           | 2                           | 0                               | 1              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 1                         | 1                             | 0                              | 1                                  | 0                               | 0                       | 0         | 1          | 1                            | 0                             | 0            | 11                      |
| 41a   | Hauterive/Champprévères      | 5                      | 0                       | 37,5           | 33                          | 0                               | 2              | 1                         | 0                           | 0              | 1                       | 1                     | 1                         | 2                             | 0                              | 1                                  | 0                               | 0                       | 0         | 1          | 1                            | 0                             | 0            | 33                      |
| 44a   | Auvernier/La Saunerie ZII-ZV | 0                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 0                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 46a   | Auvernier/Port               | 4                      | 0                       | 25             | 17                          | 29                              | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 1                       | 1                     | 1                         | 1                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 1                            | 0                             | 0            | 22                      |
| 64a   | Gletterens/Les Grèves        | 6                      | 0                       | 15             | 0                           | 0                               | 0              | 18                        | 9                           | 36             | 33                      | 22                    | 1                         | 2                             | 0                              | 1                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 1                            | 0                             | 0            | 14                      |
| 55a   | Muntelier/Fischergässli      | 3                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 1                         | 0                           | 50             | 43                      | 0                     | 0                         | 1                             | 0                              | 1                                  | 1                               | 1                       | 0         | 0          | 1                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 54a   | Muntelier/Dorf               | 6                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 4                         | 3                           | 0              | 30                      | 14                    | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 0                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 56a   | Muntelier/Strandweg          | 7                      | 14                      | 8              | 0                           | 0                               | 10             | 4                         | 3                           | 3              | 0                       | 29                    | 0                         | 2                             | 0                              | 1                                  | 1                               | 1                       | 0         | 0          | 1                            | 0                             | 0            | 8                       |
| 60a   | Düdingen/Schiffen            | 2                      | 0                       | 14             | 0                           | 17                              | 0              | 20                        | 2                           | 0              | 1                       | 2                     | 0                         | 1                             | 0                              | 0                                  | 1                               | 0                       | 0         | 0          | 0                            | 0                             | 0            | 12,5                    |
| 80a   | Sion/Petit-Chasseur I        | 3                      | 0                       | 29             | 20                          | 14                              | 0              | 17                        | 9                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 1                             | 0                              | 1                                  | 1                               | 0                       | 0         | 20         | 33                           | 0                             | 0            | 25                      |
| 84a   | Sion/Petit-Chasseur II+IV    | 6                      | 0                       | 17             | 10                          | 22                              | 0              | 9                         | 13                          | 10             | 0                       | 15                    | 11                        | 10                            | 0                              | 6                                  | 2                               | 1                       | 0         | 10         | 16                           | 11                            | 0            | 25                      |
| 86a   | Savières/Château de la Soie  | 1                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 0                             | 0                              | 14                                 | 0                               | 1                       | 1         | 33         | 20                           | 50                            | 0            | 14                      |
| 87a   | Saint-Léonard/Sur le Gr. Pré | 7                      | 0                       | 8              | 11                          | 6                               | 0              | 0                         | 6                           | 11             | 0                       | 6                     | 0                         | 11                            | 67                             | 1                                  | 29                              | 2                       | 1         | 25         | 33                           | 26                            | 0            | 17                      |
| 89a   | Saint-Léonard/Les Bâlements  | 2                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 25                          | 0              | 12,5                    | 33                    | 25                        | 25                            | 0                              | 2                                  | 0                               | 1                       | 0         | 0          | 17                           | 33                            | 0            | 0                       |
| 90a   | Raron/Heidenschbühl          | 2                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 25                          | 0              | 12,5                    | 0                     | 0                         | 11                            | 50                             | 14                                 | 33                              | 1                       | 25        | 40         | 33                           | 0                             | 12,5         |                         |
| 92a   | Brig/Glis                    | 1                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 0                             | 100                            | 14                                 | 0                               | 50                      | 33        | 20         | 50                           | 0                             | 14           |                         |
| 94a   | Sembracher                   | 3                      | 0                       | 12,5           | 20                          | 14                              | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 1                         | 1                             | 1                              | 2                                  | 0                               | 1                       | 1         | 33         | 25                           | 0                             | 43           |                         |
| 96a   | Collombey-Muraz/Barmaz I     | 5                      | 0                       | 22             | 14                          | 11                              | 0              | 12,5                      | 8                           | 14             | 0                       | 6                     | 0                         | 2                             | 2                              | 1                                  | 3                               | 1                       | 2         | 1          | 2                            | 17                            | 0            | 33                      |
| 97a   | Collombey-Muraz/Barmaz II    | 2                      | 0                       | 0              | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 1                             | 1                              | 2                                  | 1                               | 1                       | 1         | 1          | 1                            | 0                             | 12,5         |                         |
| 100a  | Corsier/Port                 | 1                      | 0                       | 17             | 0                           | 0                               | 0              | 0                         | 0                           | 0              | 0                       | 0                     | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                       | 0         | 0          | 0                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 108a  | Chassey/Le Camp X-V          | 7                      | 0                       | 5              | 1                           | 3                               | 0              | 2                         | 2                           | 0              | 1                       | 1                     | 2                         | 3                             | 1                              | 2                                  | 0                               | 1                       | 1         | 8          | 3                            | 1                             | 0            | 0                       |

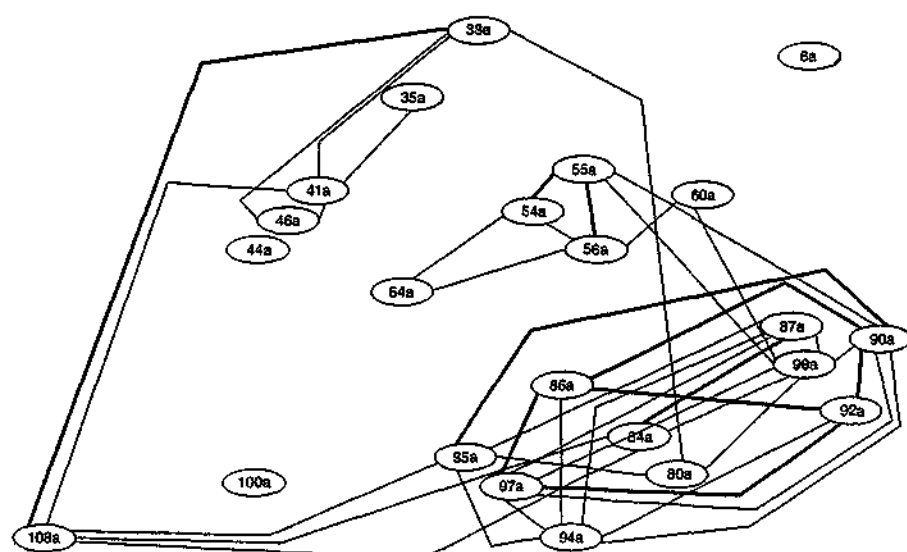


Fig. 182. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la deuxième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières exogènes.

a

| sites                            | matières Jurassiennes | Maillen/<br>Im Grund US | Twann/<br>Bahnhof US-OS | Thielle/Mottaz | Hauterive/<br>Champévères | Auvernier/La<br>Saunerie ZII-ZV | Auvernier/Port | Gletterens/<br>Les Grèves | Muntelier/<br>Fischergässli | Muntelier/Dorf | Muntelier/<br>Strandweg | Düdingen/<br>Schiffenen | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Sion/Petit-<br>Chasseur II-IV | Savières/Château<br>de la Soie | Saint-Léonard/<br>Sur le Grand Pré | Saint-Léonard/<br>Les Bâtiments | Raron/<br>Heidischbühl | Brig/Glis | Sembrancher | Collombey-Muraz/<br>Barnaz I | Collombey-Muraz/<br>Barnaz II | Corsier/Port | Chassey/<br>Le Camp X-V |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------|-------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|
| 6a Maillen/Im Grund US           | 1                     | 0                       | 0                       | 0              | 0                         | 0                               | 0              | 1                         | 1                           | 1              | 1                       | 0                       | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                      | 0         | 0           | 0                            | 0                             | 0            | 0                       |
| 33a Twann/Bahnhof US-OS          | 10                    | 0                       | 8                       | 8              | 2                         | 6                               | 5              | 7                         | 7                           | 7              | 8                       | 2                       | 1                         | 2                             | 2                              | 2                                  | 2                               | 1                      | 1         | 3           | 3                            | 1                             | 1            | 14,5                    |
| 35a Thielle/Mottaz               | 12                    | 0                       | 40                      | 8              | 2                         | 6                               | 6              | 7                         | 7                           | 10             | 1                       | 2                       | 3                         | 3                             | 4                              | 3                                  | 2                               | 1                      | 3         | 4           | 1                            | 2                             | 6            |                         |
| 41a Hauterive/Champévères        | 13                    | 0                       | 53,5                    | 47             | 5                         | 7                               | 6              | 6                         | 8                           | 8              | 2                       | 1                       | 3                         | 2                             | 2                              | 2                                  | 2                               | 1                      | 0         | 3           | 3                            | 1                             | 2            | 5,6                     |
| 44a Auvernier/La Saunerie ZII-ZV | 5*                    | 0                       | 15,5                    | 13,5           | 38                        | 8                               | 3              | 2                         | 2                           | 2              | 1                       | 0                       | 3                         | 1                             | 1                              | 1                                  | 0                               | 0                      | 1         | 0           | 0                            | 1                             | 0            |                         |
| 48a Auvernier/Port               | 8                     | 0                       | 50                      | 43             | 50                        | 30                              | 7              | 5                         | 3                           | 6              | 1                       | 0                       | 3                         | 1                             | 1                              | 1                                  | 0                               | 0                      | 2         | 3           | 0                            | 2                             | 7,5          |                         |
| 64a Gletterens/Les Grèves        | 8                     | 12,5                    | 38,5                    | 43             | 40                        | 30                              | 78             | 33,5                      | 38,5                        | 46,5           | 11                      | 1                       | 3                         | 2                             | 2                              | 2                                  | 1                               | 0                      | 3         | 4           | 0                            | 2                             | 7,5          |                         |
| 55a Muntelier/Fischergässli      | 12                    | 8,5                     | 46,5                    | 41             | 31,5                      | 13,5                            | 33,5           | 5                         | 57                          | 62,5           | 18,5                    | 2                       | 8                         | 3                             | 3                              | 3                                  | 2                               | 1                      | 4         | 4           | 1                            | 1                             | 12,5         |                         |
| 54a Muntelier/Dorf               | 10                    | 10                      | 54                      | 48,5           | 35,5                      | 15,5                            | 20             | 5                         | 8                           | 60             | 20                      | 2                       | 3                         | 3                             | 3                              | 3                                  | 2                               | 1                      | 5         | 3           | 1                            | 1                             | 6,5          |                         |
| 58a Muntelier/Strandweg          | 14                    | 7                       | 50                      | 62,5           | 42                        | 12                              | 37,5           | 7                         | 10                          | 9              | 14,5                    | 2                       | 3                         | 3                             | 4                              | 3                                  | 2                               | 1                      | 4         | 4           | 1                            | 2                             | 5,5          |                         |
| 60a Düdingen/Schiffenen          | 2                     | 0                       | 20                      | 7,5            | 15,5                      | 18,5                            | 11             | 1                         | 2                           | 2              | 2                       | 0                       | 1                         | 0                             | 1                              | 0                                  | 0                               | 0                      | 1         | 0           | 0                            | 1                             | 0            |                         |
| 80a Sion/Petit-Chasseur I        | 2                     | 0                       | 8                       | 16,5           | 7                         | 0                               | 0              | 11                        | 16,5                        | 20             | 14,5                    | 0                       | 2                         | 2                             | 2                              | 2                                  | 1                               | 2                      | 0         | 20          | 75                           | 50                            | 0            | 14,5                    |
| 84a Sion/Petit-Chasseur II-IV    | 5                     | 0                       | 15,5                    | 21,5           | 20                        | 43                              | 30             | 30                        | 21,5                        | 25             | 19                      | 16,5                    | 40                        | 3                             | 2                              | 2                                  | 2                               | 0                      | 28,5      | 25          | 20                           | 0                             | 10           |                         |
| 86a Savières/Château de la Soie  | 3                     | 0                       | 18                      | 29             | 14,5                      | 14,5                            | 10             | 22                        | 23                          | 30             | 21,5                    | 0                       | 66,5                      | 60                            | 40                             | 50                                 | 2                               | 0                      | 40        | 33,5        | 33,5                         | 0                             | 12,5         |                         |
| 87a Saint-Léonard/Sur le Gr. Pré | 4                     | 0                       | 18,5                    | 33,5           | 13,5                      | 12,5                            | 9              | 20                        | 23                          | 27,5           | 25,5                    | 20                      | 50                        | 28,5                          | 2                              | 75                                 | 2                               | 0                      | 14,5      | 28,5        | 25                           | 14,5                          | 11           |                         |
| 88a Saint-Léonard/Les Bâtiments  | 3                     | 0                       | 18                      | 25             | 14,5                      | 14,5                            | 10             | 22                        | 25                          | 30             | 21,5                    | 0                       | 25                        | 33,5                          | 2                              | 3                                  | 2                               | 0                      | 16,5      | 33,5        | 33,5                         | 16,5                          | 12,5         |                         |
| 90a Raron/Heidischbühl           | 2                     | 0                       | 9                       | 16,5           | 7                         | 0                               | 0              | 11                        | 18,5                        | 20             | 18,5                    | 0                       | 100                       | 40                            | 66,5                           | 50                                 | 66,5                            | 0                      | 20        | 40          | 50                           | 0                             | 14,5         |                         |
| 92a Brig/Glis                    | 1                     | 0                       | 10                      | 9              | 0                         | 0                               | 0              | 0                         | 8,5                         | 10             | 7                       | 0                       | 0                         | 0                             | 0                              | 0                                  | 0                               | 0                      | 0         | 0           | 0                            | 0                             | 0            |                         |
| 94a Sembrancher                  | 4                     | 0                       | 27,5                    | 23             | 21,5                      | 12,5                            | 20             | 33,5                      | 33,5                        | 55,5           | 28,5                    | 20                      | 1                         | 2                             | 2                              | 1                                  | 1                               | 1                      | 0         | 28,5        | 0                            | 0                             | 0            |                         |
| 95a Collombey-Muraz/Barnaz I     | 5                     | 0                       | 25                      | 31             | 20                        | 0                               | 30             | 44,5                      | 31                          | 25             | 28,5                    | 0                       | 3                         | 2                             | 2                              | 2                                  | 2                               | 2                      | 0         | 2           | 20                           | 12,5                          | 10           |                         |
| 97a Collombey-Muraz/Barnaz II    | 1                     | 0                       | 10                      | 8,5            | 7,5                       | 0                               | 0              | 0                         | 8,5                         | 10             | 7                       | 0                       | 1                         | 1                             | 1                              | 1                                  | 1                               | 1                      | 0         | 0           | 1                            | 0                             | 18,5         |                         |
| 100a Corsier/Port                | 4                     | 0                       | 7,5                     | 14,6           | 13,5                      | 12,5                            | 20             | 20                        | 7                           | 7,5            | 12,5                    | 20                      | 0                         | 0                             | 0                              | 1                                  | 1                               | 0                      | 0         | 0           | 1                            | 0                             | 0            |                         |
| 108a Chassey/Le Camp X-V         | 6                     | 0                       | 2                       | 1              | 1                         | 0                               | 1              | 1                         | 2                           | 1              | 1                       | 0                       | 1                         | 1                             | 1                              | 1                                  | 1                               | 1                      | 0         | 0           | 1                            | 1                             | 0            |                         |

b

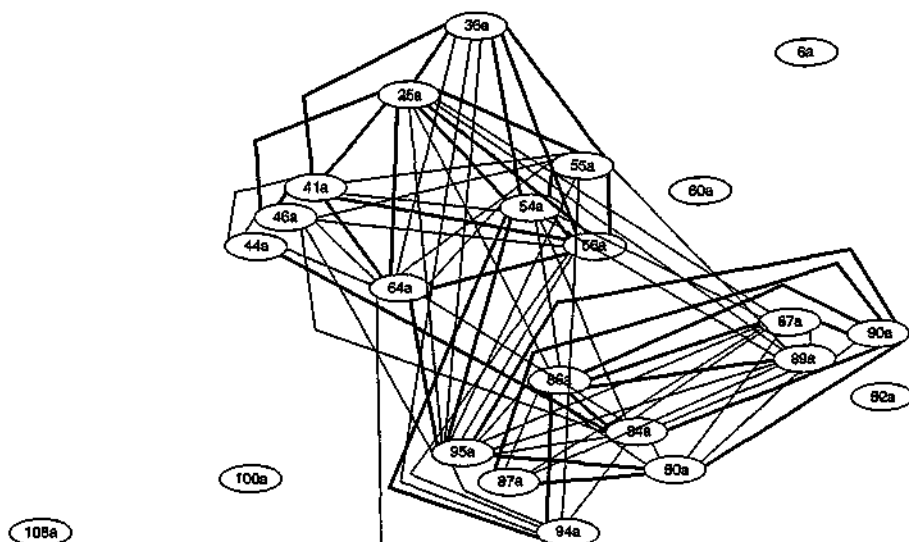


Fig. 183. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la deuxième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières jurassiennes.

Les matériaux du sud du Bassin parisien étaient liés à un pôle de distribution ouest-est qui arrivait jusqu'aux bords de la Saône; là, ils rejoignaient probablement le courant de diffusion sud-nord qui traversait l'est de la France à cette époque. En revanche, ceux du nord du Bassin parisien ont sans doute transité par un autre couloir, qui suivait la Meuse puis rejoignait Bâle, où il se trouvait confronté à un autre axe de diffusion remontant le Danube puis longeant le pied est de la *Schwäbische Alb*. Cet axe était cependant moins important que les axes orientés est-ouest (et vice versa). Cela expliquerait la présence de rares pièces en silex de la région de Kelheim à Chassey et à Twann.

Ainsi, on peut envisager, lors de cette deuxième période du Néolithique, l'existence de réseaux d'échanges ou de diffusion. Néanmoins, le nombre total de pièces

exogènes retrouvées sur les sites de la zone d'étude est limité. Il est possible que ces réseaux n'aient pas été centrés sur la matière première, et que le silex n'ait représenté qu'un des biens transportés. Mais il se peut aussi, d'après la position géographique de cette région, que les sites étudiés ici se trouvent simplement à l'extrémité des voies de communication. Quoi qu'il en soit, l'essentiel de l'approvisionnement en matières premières reste régional et le recours aux matériaux morainiques courant. Tout en ayant des contacts avec ses voisins, chaque groupe garde une forte individualité (se traduisant jusque dans les relations à grande distance) et dispose donc d'une autonomie considérable.

À la troisième période du Néolithique, les valeurs maximales du coefficient demeurent dans le même ordre de grandeur (fig. 184). Par ailleurs, la force des affinités

a

| sites                              | toutes matières | Arbon/Bleiche 3 | Meilen/<br>Im Grund OS | Twann/<br>Bahnhof UH-OH | Nidau/BKW 5 | Nidau/BKW 3 | Sutz-Lattrigen/<br>Ried-Station IV | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Gletterens/<br>Les Grèves | Muntelier/<br>Pietzbünden | Portalan/<br>Les Grèves | Clairvaux IV | Marigny/Chalain 3 | Marigny/Chalain 4 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 5a Arbon/Bleiche 3                 | 9               |                 | 0                      | 3                       | 2           | 1           | 3                                  | 0                                | 0                         | 3                         | 3                       | 0            | 0                 | 5                 |
| 7a Meilen/Im Grund OS              | 1               | 0               |                        | 0                       | 0           | 0           | 0                                  | 1                                | 0                         | 1                         | 1                       | 0            | 0                 | 0                 |
| 34a Twann/Bahnhof UH-OH            | 14              | 15              | 0                      |                         | 5           | 3           | 5                                  | 3                                | 1                         | 8                         | 7                       | 15           | 9                 | 12                |
| 30a Nidau/BKW 5                    | 7               | 14              | 0                      | 31                      |             | 18          | 4                                  | 1                                | 1                         | 5                         | 4                       | 7            | 0                 | 11                |
| 31a Nidau/BKW 3                    | 13              | 5               | 0                      | 12,5                    | 4           |             | 5                                  | 4                                | 1                         | 7                         | 3                       | 22           | 9                 | 23                |
| 32a Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV | 9               | 20              | 0                      | 35                      | 33          | 29          |                                    | 3                                | 0                         | 7                         | 6                       | 29           | 5                 | 28                |
| 37a Saint-Blaise/Bains des Dames   | 6               | 0               | 12,5                   | 16                      | 7           | 24          | 21                                 |                                  | 1                         | 8                         | 6                       | 6            | 0                 | 5                 |
| 65a Gletterens/Les Grèves          | 1               | 0               | 0                      | 7                       | 14          | 8           | 0                                  | 12,5                             |                           | 5                         | 0                       | 0            | 0                 | 0                 |
| 57a Muntelier/Pietzbünden          | 22              | 12              | 5                      | 29                      | 21          | 25          | 29                                 | 35                               | 1                         |                           | 13                      | 7            | 3                 | 9                 |
| 62a Portalan/Les Grèves            | 17              | 13              | 6                      | 29                      | 20          | 11          | 32                                 | 32                               | 0                         | 50                        |                         | 13           | 8                 | 19                |
| 105a Clairvaux IV                  | 3               | 0               | 0                      | 3                       | 1           | 4           | 4                                  | 1                                | 0                         | 2                         | 3                       |              | 5                 | 64                |
| 105a Marigny/Chalain 3             | 11              | 0               | 0                      | 2                       | 0           | 2           | 1                                  | 0                                | 0                         | 1                         | 2                       | 33           |                   | 47                |
| 107a Marigny/Chalain 4             | 14              | 1               | 0                      | 3                       | 2           | 5           | 5                                  | 1                                | 0                         | 3                         | 5                       | 9            | 8                 |                   |

b

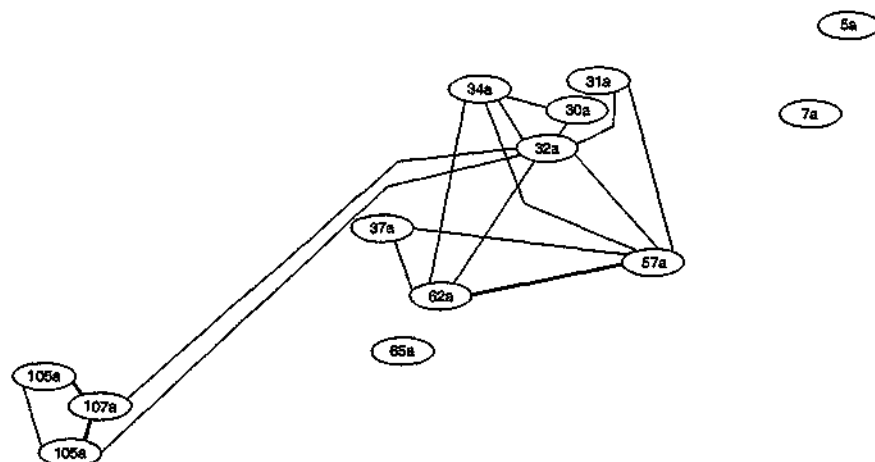


Fig. 184. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la troisième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), toutes matières.

régionales diminue (52%). Les spectres des matières premières semblent plus homogènes d'un site à l'autre, l'identité de chaque station est moins marquée. En outre, la région de la Combe d'Ain est en relations avec le lac de Bièvre.

Ce lien apparaît encore plus clairement si l'on ne tient compte que des matériaux exogènes (fig. 185). Il pourrait attester la recherche d'une autre voie franchissant le Jura. D'après les variétés de provenance inter-

médiaire présentes, ce passage s'effectuait probablement en traversant l'Ajoie, le Val de Délemont, puis en suivant le cours de la Birse, l'arrivée sur le Plateau se faisant vers Olten. Cette remontée au nord avant la traversée du Jura permettait probablement de rejoindre le courant culturel venant de Champagne, et pourrait expliquer les points communs entre les sites de la Combe d'Ain et ceux de la rive est du lac de Bièvre. En effet, ces deux régions s'individualisent par ailleurs

a

| sites                              | matières exogènes | Arbon/Bleiche 3 | Meilen/Im Grund OS | Twann/Bahnhof UH-OH | Nidau/BKW 5 | Nidau/BKW 3 | Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV | Saint-Blaise/Bains des Dames | Gletterens/Les Grèves | Muntelier/Platzbünden | Portolan/Les Grèves | Clairvaux IV | Marigny/Chalain 3 | Marigny/Chalain 4 |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------|-------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 5a Arbon/Bleiche 3                 | 8                 | 0               | 0                  | 2                   | 2           | 1           | 3                              | 0                            | 0                     | 3                     | 3                   | 0            | 0                 | 10                |
| 7a Meilen/Im Grund OS              | 0                 | 0               | 0                  | 0                   | 0           | 0           | 0                              | 0                            | 0                     | 0                     | 0                   | 0            | 0                 | 0                 |
| 34a Twann/Bahnhof UH-OH            | 5                 | 22              | 0                  | 2                   | 1           | 3           | 0                              | 0                            | 0                     | 3                     | 2                   | 17           | 29                | 11                |
| 30a Nidau/BKW 5                    | 3                 | 29              | 0                  | 33                  | 50          | 3           | 0                              | 0                            | 2                     | 2                     | 25                  | 0            | 33                |                   |
| 31a Nidau/BKW 3                    | 3                 | 12,5            | 0                  | 14                  | 2           | 3           | 0                              | 0                            | 1                     | 1                     | 67                  | 17           | 60                |                   |
| 32a Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV | 5                 | 37,5            | 0                  | 43                  | 60          | 60          | 0                              | 0                            | 3                     | 3                     | 40                  | 12,5         | 43                |                   |
| 37a Saint-Blaise/Bains des Dames   | 0                 | 0               | 0                  | 0                   | 0           | 0           | 0                              | 0                            | 0                     | 0                     | 0                   | 0            | 0                 |                   |
| 65a Gletterens/Les Grèves          | 0                 | 0               | 0                  | 0                   | 0           | 0           | 0                              | 0                            | 0                     | 0                     | 0                   | 0            | 0                 |                   |
| 57a Muntelier/Platzbünden          | 6                 | 33              | 0                  | 37,5                | 29          | 12,5        | 37,5                           | 0                            | 0                     | 3                     | 0                   | 11           | 10                |                   |
| 62a Portolan/Les Grèves            | 4                 | 43              | 0                  | 29                  | 40          | 17          | 50                             | 0                            | 0                     | 43                    | 0                   | 0            | 12,5              |                   |
| 105a Clairvaux IV                  | 2                 | 0               | 0                  | 1                   | 1           | 2           | 2                              | 0                            | 0                     | 0                     | 0                   | 1            | 40                |                   |
| 106a Marigny/Chalain 3             | 4                 | 0               | 0                  | 2                   | 0           | 1           | 1                              | 0                            | 0                     | 1                     | 0                   | 20           | 50                |                   |
| 107a Marigny/Chalain 4             | 5                 | 1               | 0                  | 1                   | 2           | 3           | 3                              | 0                            | 0                     | 1                     | 1                   | 2            | 3                 |                   |

b

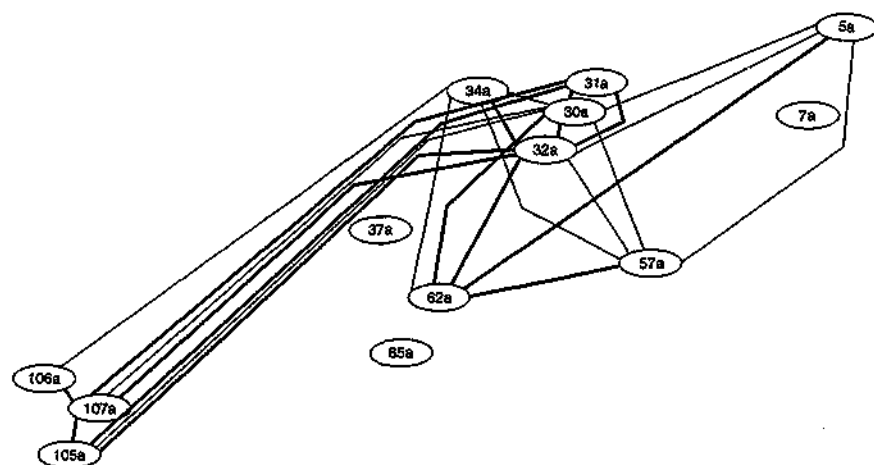


Fig. 185. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la troisième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières exogènes.

complètement lorsque l'on examine seulement les matières régionales (fig. 186). Il semble y avoir une opposition entre de petits sites isolés (Gletterens/Les Grèves; Meilen/Im Grund OS; Saint-Blaise/Bains-des-Dames, niveau Horgen) et des sites plus vastes reliés à des axes de circulation importants, dont celui qui joint l'Aar au Bodensee. Les relations sont essentiellement orientées nord-sud. Il faut noter l'apparition du silex du Grand-Pressigny dans la Combe d'Ain dès cette époque;

à ce jour, il n'avait été identifié dans l'est de la France qu'à partir de la période suivante (MALLET 1992).

Durant la quatrième période du Néolithique (fig. 187), les valeurs du coefficient atteignent 70 % si l'on tient compte de toutes les matières. Elles sont de 67 % pour les matériaux exogènes et régionaux pris séparément. Cependant, si l'on élimine les stations dont le nombre de variétés de silex est faible, elles tombent à 29 % pour les matières exogènes.

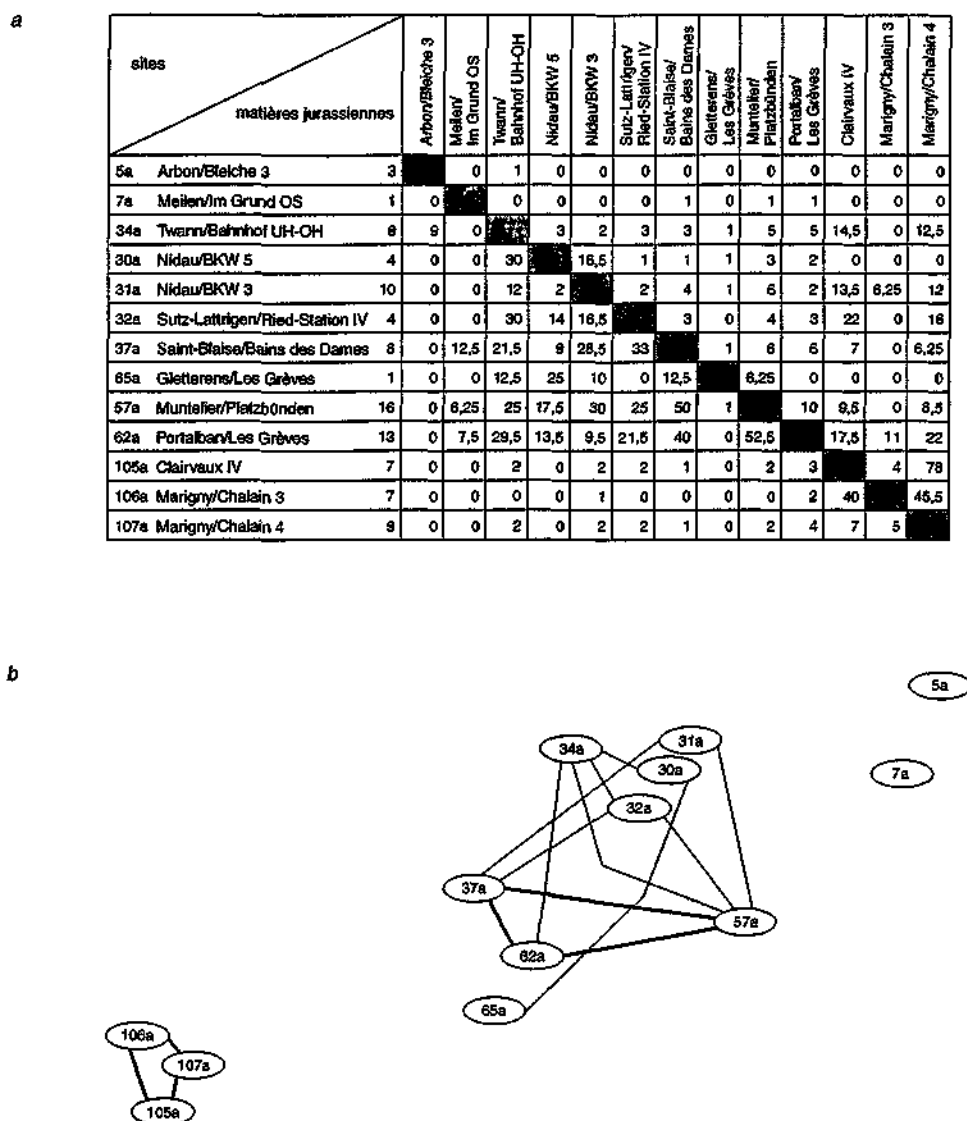


Fig. 186. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la troisième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières jurassiennes.

Ce phénomène s'explique peut-être par le fait que la récupération et la réutilisation d'objets plus anciens étaient alors courantes. Ainsi, l'occurrence – sous la forme de pièces uniques – de certaines matières exogènes connues aux époques antérieures est probablement la conséquence d'une récolte au hasard sur des stations affluantes. La confrontation des données exposées ici avec la typo-technologie (en cours d'élaboration par divers spécialistes) pourra préciser cas par cas si l'on a

affaire à des objets réellement importés entre 2800 et 2400 av. J.-C. ou s'il s'agit de pièces de réemploi importées au cours d'une époque précédente. En outre, l'intégration de l'analyse stratigraphique fine des sites concernés apportera sûrement des précisions et permettra de détailler l'évolution des transferts de matières premières durant cette période. Il est néanmoins clair que certaines matières, qui n'ont jamais été retrouvées dans les sites régionaux plus anciens, ont effectivement été

a

| sites |                                | toutes matières          |                             |                                  |                                |                                |                           |                           |                             |                                    |                              |              |                       |  |
|-------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|--|
|       |                                | Wädenswil/<br>Vordere Au | Thielle/<br>Pont de Thielle | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Auvernier/<br>La Saunerie ZI-I | Portalban/<br>Parcelle Rentsch | Yverdon/<br>Garage Martin | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Sion/<br>Petit-Chasseur III | Saint-Léonard/<br>Sur le Grand Pré | Collombey-<br>Muraz/Barmaz I | Corsier/Port | Chassey/<br>Le Camp V |  |
| 8a    | Wädenswil/Vordere Au           | 3                        | 1                           | 0                                | 0                              | 0                              | 0                         | 0                         | 0                           | 0                                  | 0                            | 0            | 10                    |  |
| 36a   | Thielle/Pont de Thielle        | 16                       | 6                           | 46                               | 31                             | 46                             | 36                        | 1                         | 1                           | 3                                  | 3                            | 4            | 9                     |  |
| 38a   | Saint-Blaise/Bains des Dames   | 19                       | 0                           | 11                               | 20                             | 58                             | 48                        | 1                         | 1                           | 3                                  | 3                            | 4            | 8                     |  |
| 45a   | Auvernier/La Saunerie ZI-I     | 5                        | 0                           | 5                                | 4                              | 20                             | 20                        | 1                         | 1                           | 2                                  | 1                            | 2            | 18                    |  |
| 63a   | Portalban/Parcelle Rentsch     | 18                       | 0                           | 11                               | 14                             | 4                              | 14                        | 1                         | 1                           | 3                                  | 3                            | 4            | 4                     |  |
| 69a   | Yverdon/Garage Martin          | 15                       | 0                           | 8                                | 11                             | 4                              | 70                        | 1                         | 1                           | 3                                  | 3                            | 4            | 5                     |  |
| 81a   | Sion/Petit-Chasseur I          | 4                        | 0                           | 5                                | 5                              | 12,5                           | 5                         | 8                         | 2                           | 1                                  | 12,5                         | 14           | 9                     |  |
| 83a   | Sion/Petit-Chasseur III        | 5                        | 0                           | 5                                | 4                              | 11                             | 4                         | 5                         | 29                          | 0                                  | 25                           | 29           | 0                     |  |
| 88a   | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré | 8                        | 0                           | 14                               | 12,5                           | 18                             | 12,5                      | 15                        | 9                           | 0                                  | 0                            | 8            | 7                     |  |
| 96a   | Collombey-Muraz/Barmaz I       | 5                        | 0                           | 17                               | 14                             | 11                             | 14                        | 18                        | 1                           | 2                                  | 0                            | 28           | 0                     |  |
| 100a  | Corsier/Port                   | 4                        | 0                           | 25                               | 21                             | 29                             | 21                        | 27                        | 1                           | 2                                  | 1                            | 2            | 9                     |  |
| 109a  | Chassey/Le Camp V              | 8                        | 1                           | 2                                | 2                              | 2                              | 1                         | 1                         | 1                           | 0                                  | 1                            | 0            | 1                     |  |

b

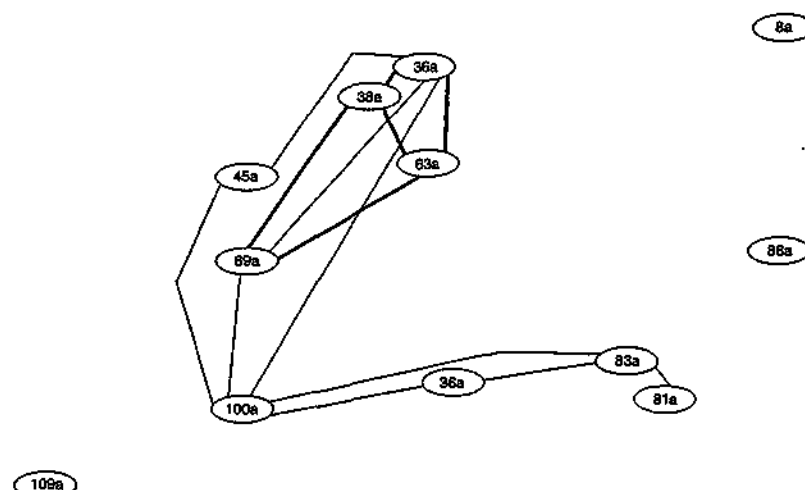


Fig. 187. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la quatrième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), toutes matières.

importées à ce moment-là. C'est le cas, par exemple, du silex du Grand-Pressigny.

Les relations sont particulièrement marquées sur le Plateau suisse. Il est probable que les déplacements par voie aquatique se développent, ce qui expliquerait la force des affinités entre les sites du pourtour du lac de Neuchâtel. Cependant, les matériaux exogènes semblent indiquer que l'essentiel du transit s'effectuait par la rive est du lac de Neuchâtel et non par le pied est du Jura

(fig. 188). En outre, ils montrent des contacts entre la vallée de la Saône et la région de Neuchâtel, et des relations lâches avec le Valais et la région zurichoise. Les matériaux locaux ne connaissent qu'une diffusion de proximité, autour du lac de Neuchâtel d'une part, le long du Léman et de la haute vallée du Rhône d'autre part (fig. 189). La spécificité de la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel pourrait bien être liée à la présence des affleurements de silex hauteriviens, qui assureraient en

a

| sites                              | matières exogènes |                          |                             |                                  |                                |                                |                           |                           |                             |                                    |                              |              |                       |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                    |                   | Wädenswil/<br>Vordere Au | Thielle/<br>Pont de Thielle | Saint-Blaise/<br>Bains des Dames | Auvernier/<br>La Saunerie ZI-1 | Portalban/<br>Parcelle Rentsch | Yverdon/<br>Garage Martin | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Sion/<br>Petit-Chasseur III | Saint-Léonard/<br>Sur le Grand Pré | Collombey-<br>Muraz/Barnaz I | Corsier/Port | Chassey/<br>Le Camp V |
| 8a Wädenswil/Vordere Au            | 2                 |                          | 1                           | 0                                | 0                              | 0                              | 0                         | 0                         | 0                           | 0                                  | 0                            | 0            | 20                    |
| 36a Thielle/Pont de Thielle        | 3                 | 25                       |                             | 60                               | 33                             | 50                             | 50                        | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 2            | 17                    |
| 38a Saint-Blaise/Bains des Dames   | 5                 | 0                        | 3                           |                                  | 20                             | 33                             | 33                        | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 2            | 29                    |
| 45a Auvernier/La Saunerie ZI-1     | 1*                | 0                        | 1                           | 1                                |                                | 33                             | 33                        | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 1            | 25                    |
| 63a Portalban/Parcelle Rentsch     | 3                 | 0                        | 2                           | 2                                | 1                              |                                | 3                         | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 2            | 17                    |
| 69a Yverdon/Garage Martin          | 3                 | 0                        | 2                           | 2                                | 1                              | 100                            |                           | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 2            | 17                    |
| 81a Sion/Petit-Chasseur I          | 3                 | 0                        | 20                          | 20                               | 33                             | 20                             | 20                        |                           | 2                           | 1                                  | 0                            | 29           | 17                    |
| 83a Sion/Petit-Chasseur III        | 4                 | 0                        | 0                           | 0                                | 0                              | 0                              | 0                         | 40                        |                             | 0                                  | 25                           | 20           | 0                     |
| 96a Saint-Léonard/Sur le Grand Pré | 8                 | 0                        | 12,5                        | 12,5                             | 17                             | 12,5                           | 12,5                      | 12,5                      | 0                           |                                    | 0                            | 14           | 11                    |
| 98a Collombey-Muraz/Barnaz I       | 1                 | 0                        | 0                           | 0                                | 0                              | 0                              | 0                         | 0                         | 1                           | 0                                  |                              | 0            | 0                     |
| 100a Corsier/Port                  | 2                 | 0                        | 67                          | 12                               | 50                             | 67                             | 67                        | 1                         | 1                           | 1                                  | 0                            |              | 20                    |
| 106a Chassey/Le Camp V             | 4                 | 1                        | 1                           | 2                                | 1                              | 1                              | 1                         | 1                         | 0                           | 1                                  | 0                            | 1            |                       |

b

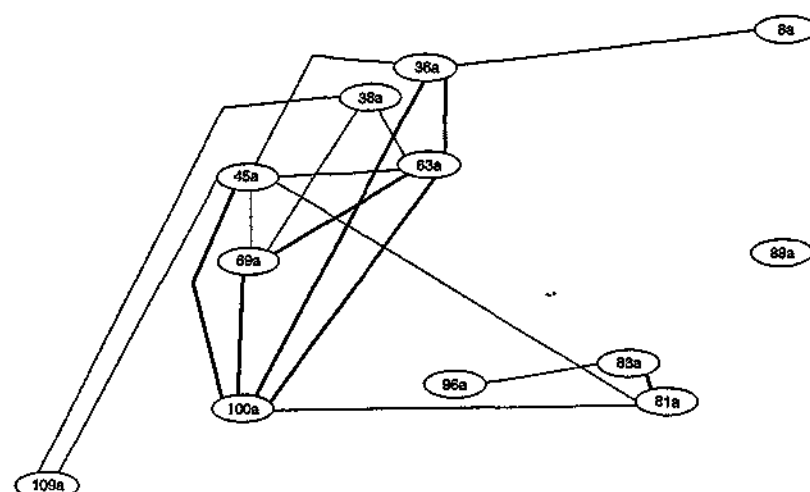


Fig. 188. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la quatrième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières exogènes.



effet une indépendance certaine aux habitants de cette région. Les occupants du Plateau, de l'autre côté du lac, étaient quant à eux tributaires des gîtes d'Olten. Manifestement, ils ne disposaient pas d'un accès direct à la région d'Hauterive.

Enfin, durant la cinquième période, les valeurs du coefficient chutent fortement et n'atteignent plus que 20% si l'on tient compte de toutes les matières. Le régionalisme est assez prononcé, avec un taux maximum

de 40% (fig. 190), tandis que les affinités marquées par les matériaux exogènes relèvent du hasard (moins de 10% si l'on exclut les sites à spectre trop réduit). Toutefois, le nombre de stations prises en compte est statistiquement peu significatif, et les études ultérieures permettront de mieux cerner la fin du Néolithique.

Sur la base des matières premières siliceuses, les sites apparaissent isolés les uns des autres. L'apparente proximité des stations de Rances/Champ-Vully Est et de

a

| sites<br>matières jurassiennes |                                | Wädenswil/<br>Vordere Au | Thielle/<br>Pont de Thielle | Saint-Blaise/<br>Bains des Darnas | Auvernier/<br>La Saunerie ZI-I | Portalban/<br>Parcelle Rentsch | Yverdon/<br>Garage Martin | Slon/<br>Petit-Chasseur I | Slon/<br>Petit-Chasseur III | Saint-Léonard/<br>Sur le Grand Pré | Collombey-<br>Muraz/Bernmaz I | Corsier/Port | Chassey/<br>Le Camp V |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|
| 8a                             | Wädenswil/Vordere Au           | 1                        | 0                           | 0                                 | 0                              | 0                              | 0                         | 0                         | 0                           | 0                                  | 0                             | 0            | 0                     |
| 36a                            | Thielle/Pont de Thielle        | 13                       | 0                           | 42                                | 31                             | 45                             | 31,5                      | 0                         | 1                           | 2                                  | 3                             | 2            | 6,25                  |
| 38a                            | Saint-Blaise/Bains des Darnas  | 14                       | 0                           | 3                                 | 20                             | 66,5                           | 53                        | 0                         | 1                           | 2                                  | 3                             | 2            | 0                     |
| 45a                            | Auvernier/La Saunerie ZI-I     | 4*                       | 0                           | 4                                 | 3                              | 17,5                           | 20                        | 0                         | 1                           | 1                                  | 1                             | 1            | 14,5                  |
| 63a                            | Portalban/Parcelle Rentsch     | 16                       | 0                           | 9                                 | 12                             | 3                              | 11                        | 0                         | 1                           | 2                                  | 3                             | 2            | 0                     |
| 69a                            | Yverdon/Garage Martin          | 12                       | 0                           | 8                                 | 9                              | 3                              | 65                        | 0                         | 1                           | 2                                  | 3                             | 2            | 0                     |
| 61a                            | Slon/Petit-Chasseur I          | 1                        | 0                           | 0                                 | 0                              | 0                              | 0                         | 0                         | 0                           | 0                                  | 25                            | 0            | 0                     |
| 63a                            | Slon/Petit-Chasseur III        | 1                        | 0                           | 7,5                               | 7                              | 25                             | 6,25                      | 8,5                       | 0                           | 0                                  | 25                            | 50           | 0                     |
| 86a                            | Saint-Léonard/Sur le Grand Pré | 2                        | 0                           | 15,5                              | 14,5                           | 20                             | 12,5                      | 16,5                      | 0                           | 0                                  | 0                             | 0            | 20                    |
| 96a                            | Collombey-Muraz/Bernmaz I      | 4                        | 0                           | 21,5                              | 20                             | 14,5                           | 17,5                      | 23                        | 1                           | 1                                  | 0                             | 50           | 0                     |
| 100a                           | Corsier/Port                   | 2                        | 0                           | 15,5                              | 14,5                           | 20                             | 12,5                      | 16,5                      | 0                           | 1                                  | 0                             | 2            | 0                     |
| 109a                           | Chassey/Le Camp V              | 4                        | 0                           | 1                                 | 0                              | 1                              | 0                         | 0                         | 0                           | 1                                  | 0                             | 0            | 0                     |

b

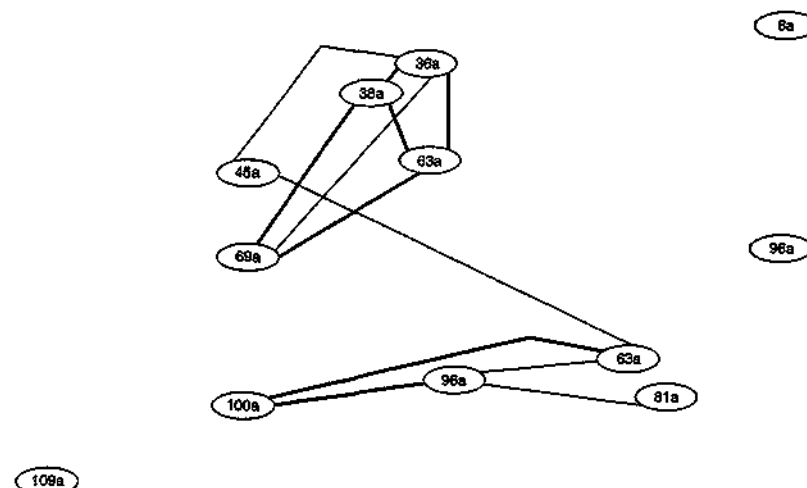


Fig. 189. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la quatrième période du Néolithique (a). Affinités des sites (b), matières jurassiennes.

a

| sites |                        | toutes matières      |                |                            |                           |                          |
|-------|------------------------|----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
|       |                        | Aesch/<br>Dolmengrab | Alle/Noir-Bois | Rances/<br>Champ Vully Est | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Zermatt/<br>Alp Hermetji |
| 14a   | Aesch/Dolmengrab       | 11                   | 17             | 1                          | 0                         | 0                        |
| 72a   | Alle/Noir-Bois         | 8                    | 3              | 2                          | 1                         | 0                        |
| 72a   | Rances/Champ Vully Est | 12                   | 4              | 11                         | 5                         | 2                        |
| 80a   | Sion/Petit-Chasseur I  | 13                   | 0              | 5                          | 20                        | 3                        |
| 93a   | Zermatt/Alp Hermetji   | 3                    | 0              | 0                          | 14                        | 23                       |

b

| sites |                        | matières exogènes    |                |                            |                           |                          |
|-------|------------------------|----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
|       |                        | Aesch/<br>Dolmengrab | Alle/Noir-Bois | Rances/<br>Champ Vully Est | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Zermatt/<br>Alp Hermetji |
| 14a   | Aesch/Dolmengrab       | 0                    | 0              | 0                          | 0                         | 0                        |
| 22a   | Alle/Noir-Bois         | 0                    | 0              | 0                          | 0                         | 0                        |
| 72a   | Rances/Champ Vully Est | 4                    | 0              | 0                          | 1                         | 1                        |
| 80a   | Sion/Petit-Chasseur I  | 7                    | 0              | 0                          | 10                        | 1                        |
| 93a   | Zermatt/Alp Hermetji   | 1                    | 0              | 0                          | 20                        | 14                       |

c

| sites |                        | matières jurassiennes |                |                            |                           |                          |
|-------|------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
|       |                        | Aesch/<br>Dolmengrab  | Alle/Noir-Bois | Rances/<br>Champ Vully Est | Sion/<br>Petit-Chasseur I | Zermatt/<br>Alp Hermetji |
| 14a   | Aesch/Dolmengrab       | 11                    | 17             | 1                          | 0                         | 0                        |
| 22a   | Alle/Noir-Bois         | 8                     | 3              | 2                          | 1                         | 0                        |
| 72a   | Rances/Champ Vully Est | 8                     | 4              | 11                         | 4                         | 1                        |
| 80a   | Sion/Petit-Chasseur I  | 8                     | 0              | 7,5                        | 40                        | 2                        |
| 93a   | Zermatt/Alp Hermetji   | 2                     | 0              | 0                          | 11                        | 33                       |

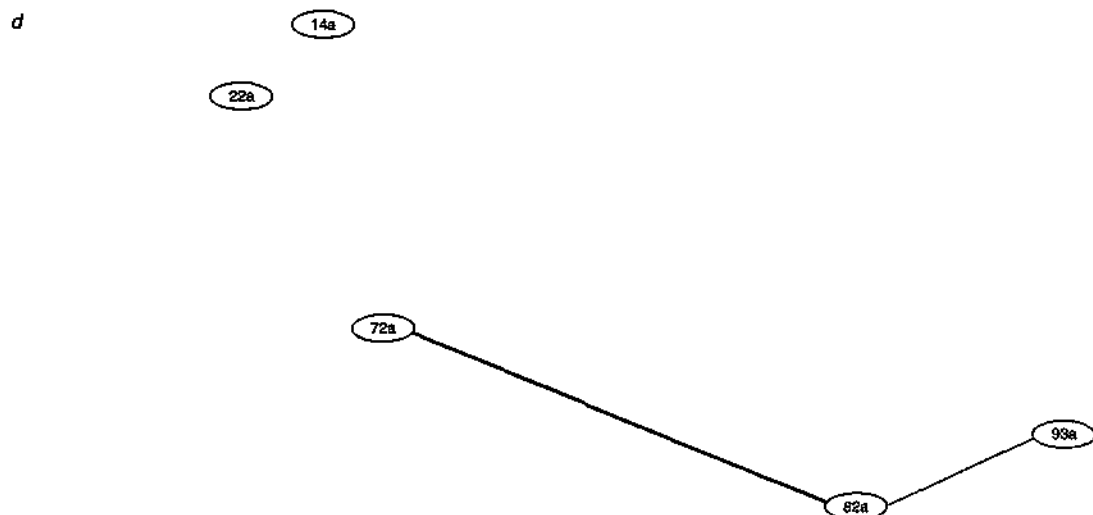


Fig. 190. Valeurs du coefficient de Jaccard pour les sites de la cinquième période du Néolithique: a) toutes matières; b) matières exogènes; c) matières jurassiennes; d) affinités des sites.

Sion/Petit-Chasseur I est due à l'emploi de matériaux que l'on retrouve à l'état remanié dans les moraines de la région d'Yverdon d'une part, dans les alluvions de la Sarine d'autre part.

A. GALLAY (1977) a effectué ce genre d'analyse sur des ensembles de sites de la culture de Cortaillod en prenant en compte toutes les catégories de matériaux (c'est-à-dire lithique, céramique, os) et leurs particularités typologiques. Pour la période correspondant à la culture de Cortaillod, il a ainsi pu mettre en évidence l'existence de relations relativement distantes entre le midi de la France et le Valais d'une part, entre le Plateau suisse et le sud de l'Allemagne d'autre part, assorties de relations plus fortes à l'intérieur de chaque région.

A. WINIGER (1995) a repris une telle étude en tenant compte uniquement de l'industrie lithique du groupe suisse de Cortaillod, mais avec une typologie (au sens archéologique du terme) plus détaillée. Les valeurs maximales observées dans ce cas sont de 67 %. Cet auteur note une grande homogénéité entre les sites du groupe de Pfyn et ceux attribués à la culture de Cortaillod, tout en admettant l'existence de régionalismes, interprétés comme des reliques du substrat mésolithique. Elle conclut à une unité technologique marquée due à la recherche de supports comparables. L'analyse basée sur les matières premières permet d'envisager que les affinités observées par A. Winiger ne correspondent pas à une convergence conditionnée par la fonctionnalité des outils, mais bien à des transferts directs de technologie liés à des supports particuliers.

L'analyse précédente a montré que les matières premières ont été diffusées de façon variable au cours du Néolithique. Est-il possible de préciser leur mode de distribution ? En ce qui concerne les silex exogènes, il est peu probable que les habitants du Plateau suisse soient allés les récolter eux-mêmes. La majorité de ces matériaux ne sont représentés que par quelques pièces, ce qui rend l'hypothèse de leur distribution par échange de proche en proche la plus vraisemblable. Dans l'état actuel des connaissances, une diffusion organisée n'a pu être mise en évidence que pour les silex du Grand-Pressigny et de Kelheim (pour l'Europe de l'Ouest). Les matériaux régionaux ont-ils été répartis dans les sites selon un réseau de diffusion direct, indirect, ou chaque population devait-elle aller s'approvisionner aux gîtes par ses propres moyens ?

Dans le cas d'un réseau organisé, l'abondance de chaque matériau diminue régulièrement en fonction de la distance entre gîte et site. Si ce réseau était le fait de colporteurs spécialisés, les variétés communes à tous les sites seraient nombreuses, les matières locales seules étant spécifiques à chaque site. S'il était indirect (modèle des places centrales), deux catégories de sites devraient apparaître, l'une avec une grande quantité de ces matériaux régionaux et un large spectre de matières premières, l'autre constituée de sites satellites de moindre importance à spectre réduit. Au contraire, si chaque population allait s'approvisionner elle-même, les proportions de ces divers matériaux devraient varier de façon indépendante et donner une image anarchique de la distribution.

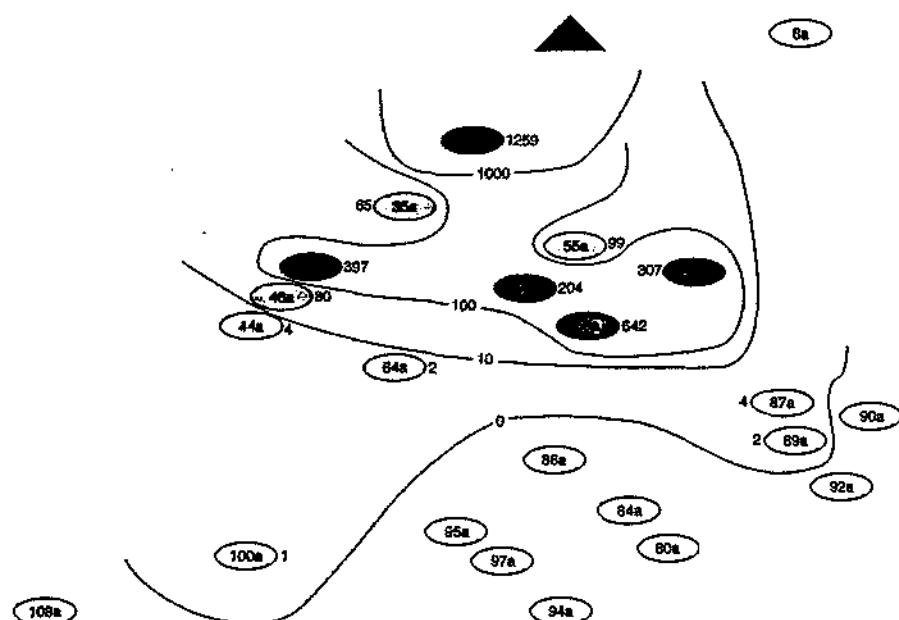
La plupart des variétés régionales connaissent une dispersion limitée à quelques sites seulement. Pour deux matériaux cependant, celui d'Olten et celui de Mont-les-Etrelles, il est possible d'établir une carte de répartition pour les deuxième, troisième et quatrième périodes du Néolithique (les sites analysés sont trop peu nombreux durant le début et la fin du Néolithique pour autoriser une telle démarche).

Durant la deuxième période, les quantités de silex d'Olten dans chaque station semblent globalement décroître selon l'éloignement au gîte (fig. 191). Cependant, la ligne d'isodensité dessine des digitations qui ne correspondent manifestement pas au modèle *down the line*. La carte de distribution du silex de Mont-les-Etrelles, quant à elle, semble indiquer une diffusion le long de deux cheminements distincts : l'un arrive sur le Plateau suisse aux environs de Bienne, l'autre transite probablement par la vallée du Doubs et descend en direction du lac de Neuchâtel. Si l'on confronte ces faits aux autres données exposées, on se rend compte que les sites où les silex d'Olten et de Mont-les-Etrelles sont les plus abondants comportent les plus grands corpus et des spectres de matières premières larges.

À première vue, il est possible d'envisager l'existence d'un réseau organisé de diffusion des matières premières selon le modèle de société hiérarchisée avec places centrales (Hauterive/Champvéryes, Muntelier/Strandweg et Twann/Bahnhof) et sites satellites (c'est-à-dire les autres sites). Cette théorie permet ainsi de justifier les variations non linéaires de quantités de deux matériaux entre leurs gîtes et les villages les plus éloignés. Cependant, certaines stations, satellites selon ce schéma, recèlent elles aussi une grande variété de matières premières, ce qui témoigne d'une certaine indépendance. En outre, les affinités indiquées par le coefficient de Jaccard ne correspondent pas à ce que l'on pourrait attendre. En effet, les relations devraient être très fortes entre chaque place centrale et ses satellites, mais plus lâches parmi ces derniers et entre les places centrales, ce qui n'est pas systématiquement le cas ici. Ce paradigme ne paraît donc pas satisfaisant pour expliquer les répartitions de matières premières dans les sites du Plateau suisse de la deuxième période du Néolithique.

Une autre hypothèse peut être avancée. Cette époque semble correspondre à une phase de généralisation des innovations technologiques. On observe un foisonnement de sites, qui semblent tous avoir des relations dans toutes les directions. Des matières très variées arrivent en petites quantités et n'apparaissent chacune que dans quelques stations. Il est donc probable qu'il n'existait pas encore de voies d'échanges bien établies ; chaque site était libre d'établir les liens qu'il souhaitait. Des routes étaient recherchées à cette fin. Cela expliquerait la répartition du silex de Mont-les-Etrelles, et le fait que les affinités indiquées par le coefficient de Jaccard ne correspondent pas à celles que l'on pourrait attendre dans l'hypothèse de réseaux organisés avec redistribution. En fait, on se trouve probablement dans la phase d'établissement des réseaux, sans intervention d'une quelconque hiérarchie.

a



b

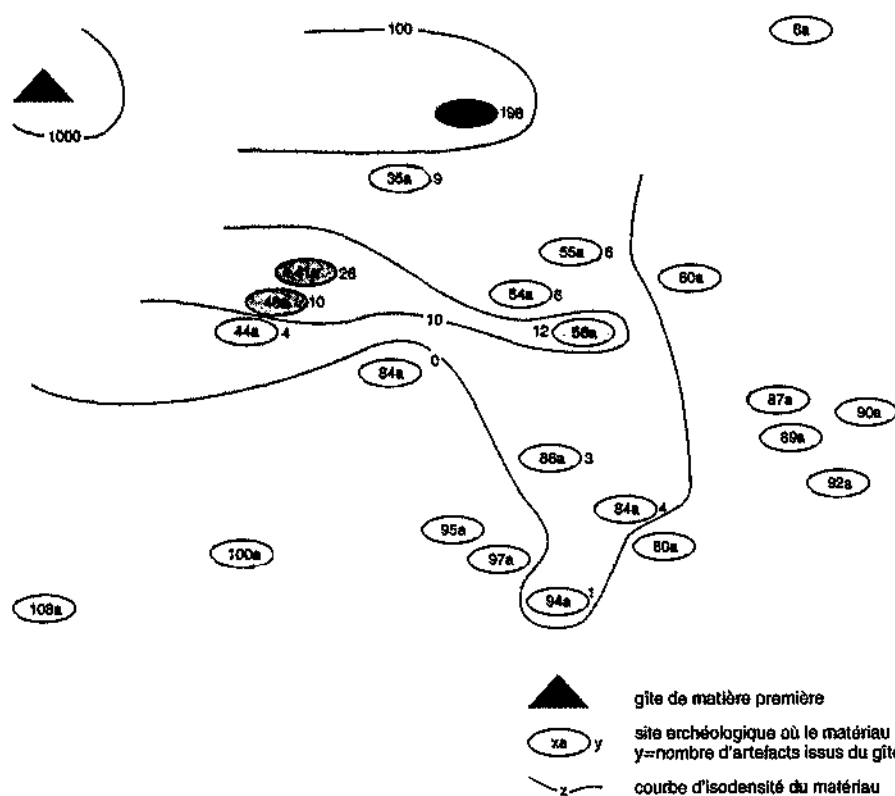


Fig. 191. Diffusion du silex durant la deuxième période du Néolithique: a) silex d'Olten; b) silex de Mont-les-Etrelles.

Durant la troisième période, le silex d'Olten diffuse en grande quantité sur le Plateau suisse, essentiellement par les rives est des lacs (fig. 192). L'axe du pied du Jura semble pour sa part moins actif. En ce qui concerne le silex de Mont-les-Etrelles, seul le courant sud persiste et s'étend vers le sud-est. Les chemins de distribution de ces deux matériaux demeurent apparemment indépendants. La collation des arguments évoqués plus haut donne un schéma beaucoup moins cohérent que pour la période précédente. Le silex d'Olten constitue plus de 70 % des inventaires, mais les variétés exogènes divergent d'un site à l'autre. Si l'on cherche à appliquer le

modèle de la société hiérarchisée, la distinction entre places centrales et sites satellites apparaît très délicate. Soit chaque matière était transmise de façon indépendante, de proche en proche, soit il existait bien un colportage, mais celui-ci s'effectuait de façon directe et non par l'intermédiaire de places centrales. Dans chaque station, les habitants disposaient ainsi d'un choix maximum. Il paraît peu probable que l'on soit passé d'une société à forte organisation sociale durant la deuxième période à une société non hiérarchisée à l'époque suivante. Ainsi, la seconde interprétation (mise en place des systèmes d'approvisionnement) est plus vraisemblable.

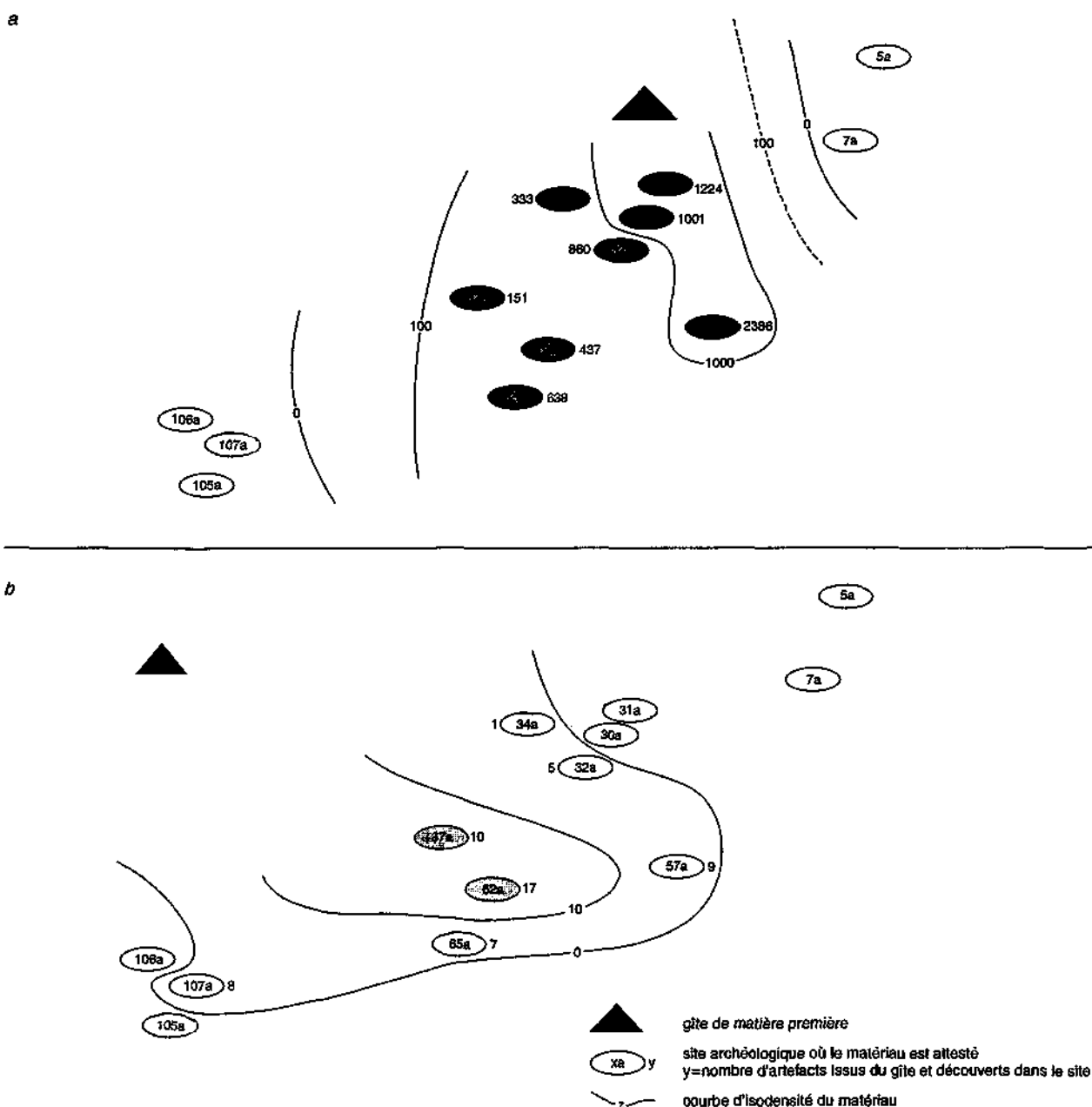


Fig. 192. Diffusion du silex durant la troisième période du Néolithique: a) silex d'Olten; b) silex de Mont-les-Etrelles.

Durant la quatrième période, la zone d'influence du silex d'Olten semble diminuer, alors que la propagation du silex de Mont-les-Etrelles prend de l'ampleur (fig. 193). Mais sa distribution connaît un brusque palier au-delà d'une certaine distance, ce qui évoque le modèle du colportage direct propre aux sociétés non hiérarchisées (voir fig. 149). Cependant, les sites de cette époque sont tous multistratifiés, et les premières études attestent une

évolution fine du début à la fin des occupations. Il est donc prématuré d'interpréter les observations succinctes effectuées en bloc sur ces stations. Ainsi, l'intégration de toutes les données basées sur la matière première tend à donner l'image de populations néolithiques autonomes du point de vue économique, bien qu'ayant des contacts entre elles. Ces relations ne sont pas fixes et changent de direction au cours du Néolithique.

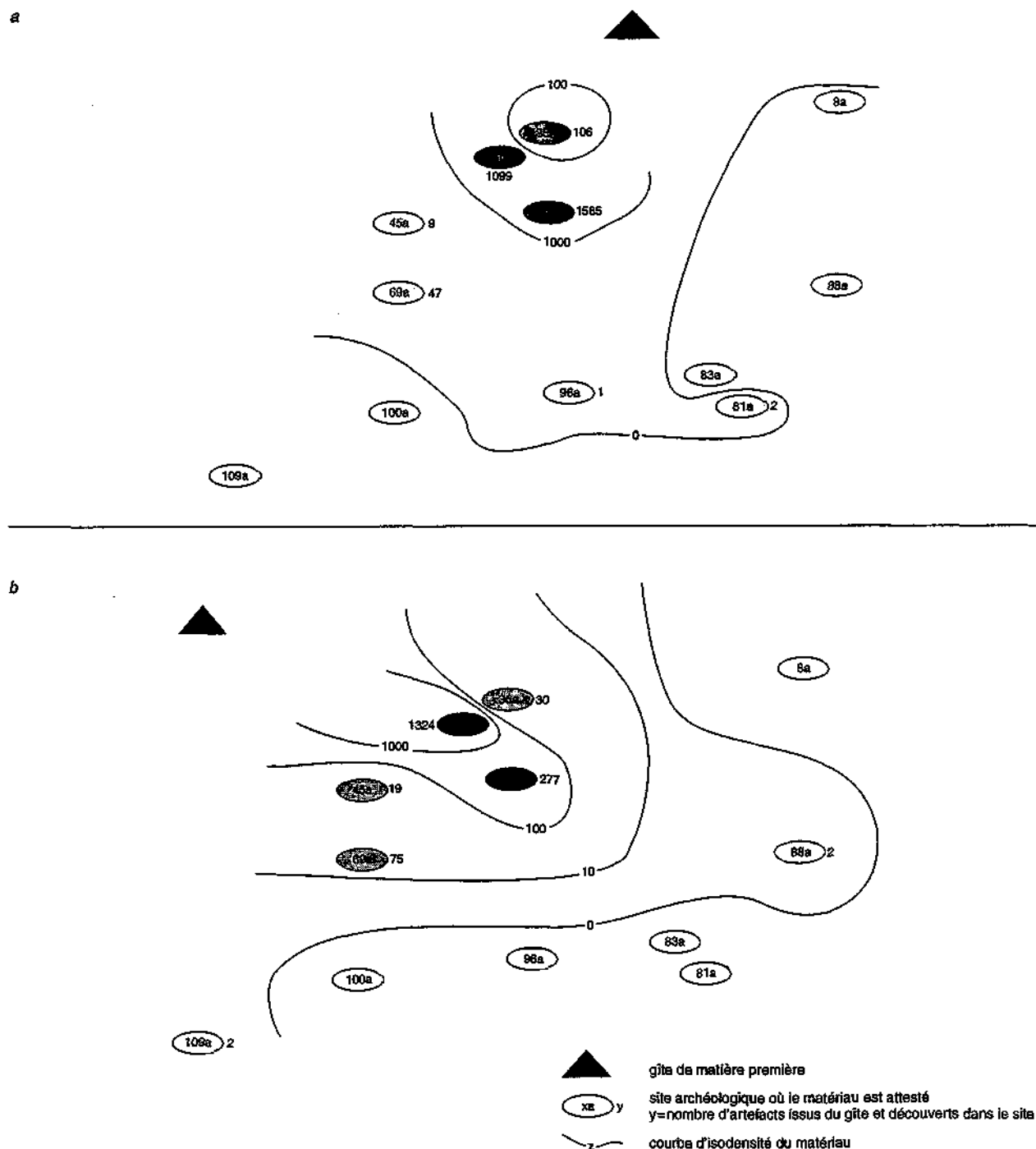


Fig. 193. Diffusion du silex durant la quatrième période du Néolithique: a) silex d'Olten; b) silex de Mont-les-Etrelles.

## Utilisation des matériaux régionaux au cours de la préhistoire dans les sites du Jura

Les chiffres indiquent le nombre de sites (voir fig. 194, p. 274) contenant le matériau; en gras, zone d'origine du matériau; la lettre majuscule suivie d'un chiffre renvoie aux cartes géologiques du tome 1; le tiret indique que les sites ont été analysés pour la période/région considérée; l'absence de tiret montre qu'un site n'a été analysé pour la période/région considérée.

Toutes les variétés de silex jurassiens n'ont pas été employées à toutes les époques. Il est clair que, dans les sous-régions du Jura *lato sensu* qui ne recèlent pas de sites pour certaines périodes, l'absence de certaines d'entre elles n'est pas significative. Mais il est tout de même possible, à l'aide des données limitées exposées ici, d'esquisser la répartition diachronique de la plupart des matériaux en fonction des principales zones où ils ont été identifiés dans les séries archéologiques.

Le type 313 provient de Schliengen-Liel/Schneckenberg, où il affleure à l'état remanié dans l'Éocène. Son grain est fin et homogène; sa couleur varie du gris au beige, les oxydes de fer de l'Éocène l'ont peu imprégné. Ses nodules, souvent zonés, atteignent fréquemment 30 cm. Ils sont aisés à débiter mais de résistance moyenne à l'usure. Ce gîte sur flanc de colline se trouve actuellement au milieu d'une forêt. Il était sûrement accessible aux périodes où les sols étaient peu développés, mais peut avoir été masqué durant les périodes à forte implantation végétale. Il a été exploité dès le Moustérien dans le nord du Jura, puis a diffusé jusqu'au Plateau suisse et au Bodensee durant le Magdalénien. Son absence dans les sites mésolithiques pourrait être liée à une limitation naturelle de l'accès au gîte. Au Néolithique, sa répartition est sensiblement la même qu'au Magdalénien, bien qu'il soit attesté de façon exceptionnelle jusque dans le Valais.

Le type 152 est originaire des niveaux éocènes de Auggen. Il se débite aisément et résiste bien à l'usure, mais il est impossible d'extraire des pièces de grande taille de ces petits fragments de rognons. Sa couleur rouge très vive (*Blutjaspis*) peut avoir attiré l'attention. L'affleurement actuel est constitué de quelques champs, et il est difficile de savoir s'il a toujours été accessible. À ce jour, ce matériau a été identifié uniquement dans des séries néolithiques. Il semble avoir connu sa plus large diffusion durant la deuxième période, pendant laquelle il a atteint le sud du Plateau suisse.

Le type 159 affleure à Kleinkems dans une butte-témoin du Kimméridgien; ses nodules gris-beige présentent souvent une zonation serrée. Il est facile à débiter et résistant à l'usure. Il a cependant été très peu exporté au sud du Rhin: jusqu'à présent, il n'a été retrouvé que dans un site azilien du centre de la zone d'étude. Il semble avoir en revanche été très apprécié en Alsace (JEUNESSE et SCHNITZLER 1993). Il a fait l'objet d'une exploitation en mine au Néolithique.

| nombre de sites               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 2    | 0        | 0      | 1   | 2      | 0     |
| quatrième période             | 0    | 1        | 4      | 2   | 4      | 1     |
| Néolithique troisième période | 0    | 3        | 8      | 0   | 0      | 3     |
| deuxième période              | 0    | 1        | 10     | 1   | 10     | 1     |
| première période              | 1    | 0        | 1      | 3   | 6      | 0     |
| de transition                 | 0    | 0        | 3      | 1   | 0      | 3     |
| Mésolithique récent           | 1    | 0        | 2      | 1   | 0      | 5     |
| ancien                        | 1    | 0        | 3      | 3   | 1      | 3     |
| Épipaléolithique              | 0    | 0        | 3      | 2   | 0      | 2     |
| Magdalénien                   | 4    | 2        | 5      | 2   | 0      | 3     |
| Moustérien                    | 3    | 0        | 2      | 0   | 0      | 5     |

| type 313                      | M1 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | 4        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -  | -    | 4        | -      | 1   | -      | -     |
| première période              | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| de transition                 | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 1  | 2    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 1  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 152                      | E5 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -  | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| première période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| de transition                 | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 159                      | M2 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| de transition                 | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 419 est un silex du Muschelkalk de Dossenbach. Actuellement, on ne le trouve plus qu'à l'état de petits blocs remaniés en surface de champs et sur sol forestier. Son grain est hétérogène; son litage irrégulier lui confère un aspect particulier, avec une alternance de zones gris sombre et gris clair. Il est bien silicifié, mais affecté de failles tectoniques qui en conditionnent le débitage. Son utilisation la plus fréquente se situe au Moustérien et au Magdalénien; il a cependant été employé occasionnellement durant le Néolithique. Sa diffusion a été faible: il a surtout été retrouvé dans les sites du nord du Jura, et moins fréquemment dans ceux du centre de la zone d'étude.

Le type 341 provient d'un niveau lacustre tertiaire qui affleure à Lorrach. Son gîte est aujourd'hui inaccessible. Sa résistance à l'usure s'avère très moyenne. Il semble avoir livré des fragments de hancs d'assez grande taille, à en juger par les artefacts qui en sont constitués. De couleur crème et poreux, il présente un léger litage et contient fréquemment des gastéropodes, ce qui lui confère un aspect macroscopique particulier lorsqu'il n'est pas patiné. Son utilisation paraît se limiter au Moustérien et à la dernière phase du Néolithique du nord du Jura.

Le type 615 n'est pas un silex, mais il a été débité selon les mêmes techniques durant le Magdalénien; c'est pourquoi il est assimilé à une roche siliceuse. Il a un aspect vitreux; sa couleur est vert sombre moucheté de taches plus claires. Il s'agit en fait d'une roche filonienne qui affleure au Hohentwiel près de Singen. Ce matériau massif donne des surfaces assez rugueuses, mais se débite aisément. Employé localement au Magdalénien, il a diffusé jusqu'au centre du Plateau suisse.

Le «type» 151 est un groupe artificiel constitué de pièces patinées, dont il est seulement possible de dire que le microfaciès affleure dans le nord-ouest du Jura (région de Ferrette), mais dont l'état d'altération n'autorise pas l'identification précise du gîte par la méthode utilisée. Outre leur origine géographique assez circonscrite, ces variétés ont en commun des nodules gris clair de taille assez importante mais dont la silicification est incomplète, ce qui les rend sensibles tant à l'usure mécanique qu'aux phénomènes d'altération chimique. Elles ont circulé de part et d'autre du massif jurassien à partir de l'Épipaléolithique.

Le type 135 affleure à Bendorf/Kohlberg, dans une carrière en voie de comblement par une décharge, au sommet d'une colline. Il est probable que ce niveau à gros nodules (40cm), de couleur gris clair et parfois zonés, s'étendait jusqu'aux flancs de la colline, où il a pu être récolté dès le Moustérien. Il se débite bien, mais s'use rapidement. Il a été employé dans le nord et le centre de la zone d'étude durant la plus grande partie de la préhistoire, mais semble inconnu ou négligé par les Mésolithiques.

| type 419                      | T14 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1   |      |          |        |     |        |       |
| quatrième période             |     |      |          |        | 1   |        |       |
| Néolithique troisième période |     |      |          | 2      |     |        |       |
| deuxième période              |     |      |          |        |     |        |       |
| première période              | 1   |      |          |        |     |        |       |
| de transition                 |     |      |          |        |     |        |       |
| Mésolithique récent           |     |      |          |        |     |        |       |
| ancien                        |     |      |          |        |     |        |       |
| Épipaléolithique              |     |      |          |        |     |        |       |
| Magdalénien                   | 2   | 1    | 2        |        |     |        |       |
| Moustérien                    | 2   | 1    |          |        |     |        |       |

| type 341                      | O1 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1  |      |          |        |     |        |       |
| quatrième période             |    |      |          |        |     |        |       |
| Néolithique troisième période |    |      |          |        |     |        |       |
| deuxième période              |    |      |          |        |     |        |       |
| première période              |    |      |          |        |     |        |       |
| de transition                 |    |      |          |        |     |        |       |
| Mésolithique récent           |    |      |          |        |     |        |       |
| ancien                        |    |      |          |        |     |        |       |
| Épipaléolithique              |    |      |          |        |     |        |       |
| Magdalénien                   |    |      |          |        |     |        |       |
| Moustérien                    | 2  |      |          |        |     |        |       |

| type 615                      |  | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|--|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |  |      |          |        |     |        |       |
| quatrième période             |  |      |          |        |     |        |       |
| Néolithique troisième période |  |      |          |        |     |        |       |
| deuxième période              |  |      |          |        |     |        |       |
| première période              |  |      |          |        |     |        |       |
| de transition                 |  |      |          |        |     |        |       |
| Mésolithique récent           |  |      |          |        |     |        |       |
| ancien                        |  |      |          |        |     |        |       |
| Épipaléolithique              |  |      |          |        |     |        |       |
| Magdalénien                   |  | 1    | 1        |        |     |        |       |
| Moustérien                    |  |      |          |        |     |        |       |

| type 151                      |   | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|---|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1 |      |          |        |     |        |       |
| quatrième période             |   |      |          |        |     |        |       |
| Néolithique troisième période |   |      |          | 2      |     |        |       |
| deuxième période              |   |      |          |        |     |        |       |
| première période              | 1 |      |          |        |     |        |       |
| de transition                 |   |      |          | 1      |     |        |       |
| Mésolithique récent           |   |      |          | 1      |     |        | 2     |
| ancien                        | 1 |      |          |        |     |        | 1     |
| Épipaléolithique              |   |      |          |        |     |        | 1     |
| Magdalénien                   |   |      |          |        |     |        |       |
| Moustérien                    |   |      |          |        |     |        |       |

| type 135                      | M40 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 2   |      |          |        |     |        |       |
| quatrième période             |     |      |          |        |     |        |       |
| Néolithique troisième période |     |      |          | 2      |     |        |       |
| deuxième période              |     |      |          | 3      |     |        |       |
| première période              | 1   |      |          |        |     |        |       |
| de transition                 |     |      |          |        |     |        | 1     |
| Mésolithique récent           |     |      |          |        |     |        |       |
| ancien                        |     |      |          |        |     |        |       |
| Épipaléolithique              |     |      |          |        |     |        |       |
| Magdalénien                   | 1   |      | 1        |        |     |        |       |
| Moustérien                    | 3   |      | 1        |        |     |        |       |



Le type 155 gît dans la carrière du Bois du Glaserberg à Ligsdorf. Ses qualités et son aspect sont comparables à celles du type 135. Il n'a été identifié que dans des sites des première et dernière périodes du Néolithique du nord du Jura. On ne peut cependant exclure qu'il ait été connu auparavant. En effet, il est très sensible à la patine, et il est possible que quelques pièces de ce matériau aient été intégrées par prudence au «type» 151.

Le type 160 affleure à Courchavon (M29). Sa silification est peu poussée, ce qui le rend peu propice au débitage. Il a été peu utilisé dans la région bâloise (analyses en cours).

Le type 154 (M56) présente des silicifications en banc à cœur calcaire et se trouve à Ettingen/Grundmatt. Il fournit quelques supports à Aesch/Dolmengrab.

Le type 219 apparaît sous la forme de blocs de grandeur variable dans un ruisseau à Benken/Ischlag. Sa couleur varie du gris sombre au jaune translucide. Il est compact mais affecté par des géodes. Il est très dur, et a tendance à produire de la poudre au lieu d'éclats lorsque l'on essaie de le débiter. Il a fait l'objet de tests durant le Mésolithique ancien.

Le type 142 affleure à Pleigne/Löwenburg, au rebord d'un petit plateau. Son grain est fin et régulier, sa couleur gris à beige clair opaque. Il présente des nodules assez réguliers, de grande taille (30 cm), à silicification homogène induisant une bonne résistance à l'usure. Mais le gîte en falaise est réduit et, pour tenter d'obtenir plus de matière, une exploitation en galerie a été entreprise au Néolithique. Il est cependant difficile d'extraire les rognons de leur gangue de calcaire dur, et cette tentative a vite été abandonnée. Ce matériau a été employé essentiellement sur place, dès le Moustérien, mais a aussi diffusé vers le centre de la zone d'études en moindres quantités. Le hiatus apparent durant le Mésolithique dans le nord du Jura est probablement dû à la rareté des analyses dans cette région.

Le type 114 correspond au matériau d'Alle/Noir-Bois et d'Alle/Pré-Monsieur. Son aspect est variable, homogène à hétérogène, beige à brun, zoné ou non. Ses rognons, d'assez grandes dimensions, ont été partiellement remaniés sur place dans l'Éocène qui coiffe les couches kimméridgiennes et qui affleurerait vraisemblablement au moins jusqu'à la fin du Néolithique, alors qu'il se trouve actuellement sous les colluvions. Il a cependant surtout été utilisé sur place, car sa résistance à l'usure laisse à désirer. Même si quelques tentatives d'extraction en *Pingenbauten* ont été effectuées au Néolithique à Alle/Pré-au-Prince, sa diffusion vers le centre de la zone d'étude durant le Mésolithique et le Néolithique est limitée à quelques pièces et ne peut être interprétée comme un échange systématique.

| type 155                      | M47 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 219                      | O2-O4 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |       | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |       | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |       | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |       | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |       | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 142                      | M51 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |     | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |     | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |     | -    | -        | 2      | 1   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 1   | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 3   | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |

| type 114                      | M35 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |     | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |     | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |     | -    | 1        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           | 1   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |     | -    | 1        | -      | -   | -      | 1     |
| Magdalénien                   | 2   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 2   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 617 peut se récolter dans les cailloutis de Bassecourt/Bois de Raube. Certains auteurs locaux l'ont appelé *calcédoine* (sic). Ses petits galets très durs, blancs à gris clair laiteux, sont difficiles à débiter, et les tranchants s'écaillent rapidement à l'usage. Il n'a été testé qu'au Moustérien dans sa région d'origine.

Le type 137 provient d'éboulis kimméridgiens de Develier/ancienne carrière nord. Son grain fin est homogène, sa couleur gris translucide. Ses nodules ne dépassent pas 5 cm, mais sont d'excellente qualité et résistent bien à l'usage. Leurs petites dimensions ont limité leur emploi au Campaniforme de la région de Porrentruy (un seul site).

Le type 109 inclut des silex d'origine kimméridgienne qui ont été remaniés dans l'Éocène d'une colline à Lausen, où leur affleurement a été partiellement détruit par des exploitations historiques de fer. Ses nodules peuvent atteindre 30 cm; il est dans l'ensemble bien silicifié, se débite aisément et semble résister à l'usage. Sa couleur brun-jaune particulière pourrait avoir été un facteur de sélection. Il a été employé dans le nord du Jura dès le Moustérien, puis a diffusé vers le centre de la zone d'étude essentiellement durant le Magdalénien, et de façon sporadique jusqu'au milieu du Néolithique.

Le type 504 affleure au sommet d'un petit plateau incliné à Lampenberg/Stälzler, où il a fait l'objet d'une exploitation au Néolithique, probablement durant les première et deuxième phases surtout, pour la fabrication de haches. Ses gros nodules (jusqu'à 50 cm) présentent une silicification moyenne et un grain irrégulier qui le rendent assez sensible à l'usage. En revanche, lorsqu'il n'est pas patiné, il a un aspect macroscopique unique pour la région, beige clair à grosses taches sombres et cristallisées. Utilisé dès le Moustérien dans le nord du Jura, il semble avoir connu deux phases de diffusion vers le sud: l'une s'étend du Magdalénien au Mésolithique ancien et concerne des lames brutes; l'autre correspond à la deuxième phase du Néolithique et touche des haches d'un type particulier (type Glis/Weisweil), que l'on retrouve surtout dans des contextes funéraires.

Le type 146 est à nouveau un matériau kimméridgien partiellement remanié dans l'Éocène de la chaîne des Lägerer, à Otelfingen/Weiherboden. Sa couleur varie du gris-beige clair au brun-jaune et au brun-rouge; il est zoné ou non, homogène ou hétérogène, mais toujours opaque. La patine qui se développe dans les sols argilo-ferrugineux peut lui conférer une teinte brun-jaune brillant caractéristique, ce qui le rend macroscopiquement très proche des variétés des environs de Schaffhouse. Il peut aussi devenir noir lorsqu'il séjourne

| type 617         | P71 et P72        | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | 1    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 109         | E7 et E8          | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | 1    | -        | 2      | 1   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | 3      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | 4      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | 1    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | 2      | 1   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | 3    | -        | 4      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | 2    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 504         | M54               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | 2    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | 3      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | 5      | -   | 1      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | 1    | -        | 3      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | 1    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 146         | M85 et M86        | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | 2        | 3      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | 1        | 3      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

en milieu lacustre. Ses nodules sont plus ou moins réguliers, peuvent atteindre 20 cm (pour 7 cm à Schaffhouse) et se débitent bien. La résistance à l'usure est bonne. Il semble avoir été employé à toutes les époques dans les environs de Zurich (ZURBUCHEN 1997). Dans la zone d'étude, quelques pièces de ce matériau ont été identifiées dans les séries magdaléniennes et épipaléolithiques du nord du Jura, ainsi que dans le Néolithique du nord et du centre de la zone d'étude. Durant cette dernière période, il a fait l'objet d'une exploitation.

Le type 210 est une silicification en milieu lacustre datée du Tertiaire (Tortonien), dont on retrouve des morceaux épars près de Breitenbach. La dureté de ces blocs jaunes translucides, qui mesurent jusqu'à 20 cm de côté, les rend difficiles à tailler. Il a fait l'objet de tests occasionnels durant les périodes les plus anciennes. Quelques artefacts élaborés dans cette matière ont été retrouvés dans des sites épipaléolithiques et mésolithiques du centre du Plateau suisse.

| type 210                      | O7 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 1  | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 1  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 215 se trouve dans les éboulis du Dogger à Cornol/Sous les Roches, à l'état de petits nodules. Il est gris-jaune et son débitage donne des surfaces rugueuses. Il a fait l'objet de tests de taille dans la région de Porrentruy durant le Mésolithique. Le type 314, issu des mêmes éboulis, est constitué de bois silicié. Sa structure biologique conditionne son débitage. Son occurrence est la même que celle du type 215, et tout indique qu'ils ont été récoltés conjointement.

| types 215 et 314              | J25 et O5 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | 1         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -         | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 508 affleure au même endroit. Ses petits nodules (5 cm), de couleur gris-brun clair, ont été formés par la silicification incomplète d'un sable oolithe. Les surfaces débitées sont rugueuses, et le déchaussement des oolites en fait un matériau très sensible à l'usure. Il a été peu recherché, son emploi se limite au Mésolithique de l'Ajoie.

| type 508                      | J24 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 405 provient de Saint-Ursanne/Drie Piretaille et de Montmelon-Dessous. Ses bancs gris olive à gris-rouge, datés du Callovien, sont structurés par un litage sédimentaire prononcé qui oriente la fission. La silicification, peu poussée, a surtout affecté les micro-lits fins, alors que ceux qui présentent un grain grossier sont demeurés plus poreux. De ce fait, la résistance à l'usure est faible. Dans sa région d'origine, il a été débité au Moustérien et au Mésolithique. Durant cette dernière période, il a aussi diffusé un peu dans la région de Montbéliard.

| type 405                      | J37 et J38 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | 1          | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| ancien                        | 1          | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Épipaléolithique              | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 2          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 248 vient de Montmelon/Mont Russelin; ce gîte oxfordien se trouve actuellement masqué par des colluvions. Il présente une silicification homogène mais incomplète, d'où une usure rapide. Il a uniquement été testé en Ajoie durant le Moustérien.

Le type 101 affleure entre Wangen bei Olten et Aarau dans les couches du Kimméridgien. La plupart de ses affleurements sont masqués par des colluvions à l'heure actuelle. La couleur de ses gros nodules réguliers varie du gris-beige au gris rosé en l'absence de patine. À l'instar de ceux des Lägern, les artefacts qui en sont issus acquièrent une couleur brun-jaune brillant lorsqu'ils séjournent dans des terrains argilo-ferrugineux, noire s'ils sont retrouvés en milieu lacustre. Le débitage est facile mais, du fait d'une silicification centripète, le cœur des rognons est fréquemment plus calcaire. La résistance à l'usure est moyenne. Ce matériau a été recherché dès le Magdalénien, dans sa région d'origine comme sur le Plateau. Au Mésolithique, sa diffusion paraît plus restreinte. Elle reprend de l'importance durant le Néolithique. Après une première avancée jusqu'au lac Léman durant la deuxième période, son aire d'extension atteint le Valais pendant la quatrième période.

Le type 102 est originaire d'Olten/Chalchhofen. Il se présente sous la forme de petits (7 cm) rognons irréguliers très fortement silicifiés, et de nodules réguliers plus gros mais à cœur calcaire; tous sont de couleur grise, gris-beige ou gris-rose, et montrent une zonation fine dans la zone sous-corticale. Il affleure en sol de forêt et dans une falaise du Séquanien, et était sans doute accessible à toutes les époques. Les petits rognons se débitent aisément et résistent bien à l'usure. Recherché dès le Moustérien, ce matériau a été exploité en *Pingenbauten* durant le Néolithique, vraisemblablement pendant la troisième période. Il a été très employé sur le Plateau, du Magdalénien au Néolithique.

Le type 311 affleure entre Oberbuchsitzen et Egerkingen, sur le flanc du Jura. Les couches séquanienues qui le renferment sont affectées d'un fort pendage, et il est difficile de le récolter en place. Ses nodules gris souvent zonés, à silicification homogène et faciles à débiter, atteignent rarement 15 cm. Ils résistent bien à l'usure. Ce silex a été utilisé à partir du Mésolithique sur le Plateau suisse.

| type 248                      | M132 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 1    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 101                      | M161 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 2    | -    | -        | 4      | 1   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | 2      | 2   | 3      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | 1    | 6        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | 10       | 1      | 2   | -      | -     |
| première période              | 1    | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | 3        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | 3        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 3    | -    | 4        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 102                      | M152 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | 1    | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | 6        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | 3        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | 3        | 1      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | 2        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 2    | -    | 4        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 1    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 311                      | M156, M157, M159 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -                | -    | -        | 3      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -                | -    | -        | 4      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -                | -    | -        | 6      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -                | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           | -                | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -                | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 339 vient de Balmberg/Vorröti, et apparaît à 1 100 m d'altitude au sommet d'une arête rocheuse sinémuro-bajocienne. Ses bancs, qui peuvent atteindre 12 cm d'épaisseur, ont une silicification irrégulière qui a réservé de nombreux chancres calcaires; ils sont tectonisés. Ce matériau à grain grossier et lité, dont la couleur varie du gris sombre au brun-jaune, a été peu recherché et n'a connu qu'un emploi local.

| type 339                      | J5t | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 2   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 427 est un matériau remanié dans l'Éocène de Lengnau/Vorberg. De couleur gris clair à brun-jaune, il présente un litage irrégulier et un grain grossier. Ses fragments de bancs à silicification irrégulière ont servi localement durant l'Épipaléolithique (recherches en cours sous la direction de E. H. Nielsen).

| type 427                      | J62 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 415 provient de Cortébert/Pierrefeu, au sommet du Chasseral. Ses bancs massifs (datés du Callovien d'après la carte géologique), de 20 cm d'épaisseur, sont affectés par des failles tectoniques qui en facilitent le débitage en blocs. Son litage assez serré, son grain moyen et sa couleur gris clair moucheté de gris-bleu sombre lui confèrent un aspect particulier. Sa résistance à l'usure est moyenne. Connu et diffusé dès le Moustérien à travers le massif jurassien, il a par la suite connu un emploi plus restreint.

| type 415                      | J64 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| ancien                        | -   | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 3   | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |

Le type 303 est originaire de Chasseral/Combe Grède. L'affleurement signalé par M. Helfer n'est plus accessible à l'heure actuelle. Ce matériau callovien lité à grain grossier n'a été retrouvé que dans les niveaux du Paléolithique final d'Hauterive/Champvéveys.

| type 303                      | J66 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 404 affleure de façon sporadique au fond d'un ruisseau aux Bugnens (Le Pâquier). Ses bancs de 15 cm d'épaisseur moyenne, eux aussi datés du Callovien, présentent un grain grossier et un litage qui ont provoqué une pénétration irrégulière de la silice. Son débitage donne des surfaces rugueuses; par ailleurs, ce matériau s'é-mousse rapidement. Il a connu un emploi localisé à la région de Neuchâtel à partir du Magdalénien.

| type 404                      | J89 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | 3      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 326 est issu des sédiments tertiaires lacustres du petit bassin du Locle/Jambe Ducommun. À l'heure actuelle, il n'apparaît au jour qu'à la faveur de creusements des travaux publics. Ce matériau lité noir opaque, très cassant, devient blanc par altération. Il se débite facilement mais s'use vite. Il a essentiellement été recherché par les Mésolithiques de la haute vallée du Doubs.

Le type 401 est le matériau neuchâtelois par excellence (Saint-Blaise/Champs Magnins). En dépit de son grain grossier, de son litage prononcé et de failles tectoniques relativement abondantes, il semble se tailler aisément et résiste à l'usure. Il est possible que ses bancs, épais de 20 cm, aient fait l'objet d'une exploitation systématique durant le Néolithique mais, du fait qu'il se trouvait au sommet de la *Pierre jaune de Neuchâtel* (qui a été exploitée en carrières dès l'époque romaine), ses affleurements ont maintenant presque tous disparu. Il a été employé dès le Magdalénien et a vraisemblablement assuré une certaine indépendance à la région à toutes les époques. En revanche, sa diffusion est restée très limitée, ce qui laisse à penser que son accès était contrôlé par les populations locales.

Le type 309 affleurerait à Saint-Aubin/Les Plantées, au sommet d'une colline. L'exploitation d'une petite carrière dans l'Hauteriviennais à l'époque romaine, puis son comblement récent par des déchets jardiniers et des gravats, ont en grande partie détruit ce gîte. Les bancs minces (5 cm d'épaisseur), au grain grossier et au litage prononcé, ont été légèrement silicifiés, mais la calcite est demeurée très abondante dans ce sédiment. Il se débite difficilement et s'use rapidement par déchaussement des bioclastes calcaires. Il a été utilisé de façon sporadique durant le Néolithique des environs.

Le type 609 présente une structure très recristallisée. On le récolte à Gorgier/Château 2 (N35). Il a été testé à Auvernier/La Saunerie à la fin du Néolithique.

Le type 423 (Brot-Dessous 2) vient au jour dans les gorges de l'Areuse, sur la commune de Rochefort. L'accès au silex en place est difficile, de même que son extraction de la roche-mère. Ses bancs peu épais (5 à 7 cm) sont lités et faillés. Ce matériau valanginien de mauvaise qualité donne des surfaces rugueuses et s'émousse rapidement. Il a été débité uniquement par les occupants moustériens de la grotte de Cotencher.

Le type 422 se récolte en surface de champs dans le synclinal des Etraches près de Pontarlier. Ce silex lité à grain grossier, daté du Valanginien, de couleur brun-jaune, donne des surfaces rugueuses et s'émousse rapidement. Il est probable qu'il n'était pas accessible à toutes les époques. Son emploi est circonscrit au Mésolithique récent et à la transition Mésolithique/Néolithique de la région de Pontarlier.

| type 326         | O11 à O13         | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | 1      | -   | -      | 2     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 401         | N6 à N11          | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | 1    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | 4      | 1   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | 3      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | 6      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | 1      | 1   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | 3      | 1   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 309         | N33               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 423         | N17               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |

| type 422         | N30               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 424 affleure dans un petit synclinal callovien difficile d'accès à Bullet/La Dénériaz. Ses bancs d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur présentent une silicification irrégulière. Sa qualité est bonne dans les zones bien imprégnées de silice. Il a été utilisé à la fin du Néolithique sur la rive ouest du lac de Neuchâtel, au sud de l'Areuse.

Le type 421 vient d'une butte témoin de Valanginien près d'Yverdon/Mont-de-Chamblon. Par son aspect macroscopique et sa qualité, il est tout à fait comparable au type 401, mais il en diffère nettement par son micro-faciès. Il a été employé à partir du Magdalénien. Sa diffusion semble avoir été limitée vers le nord par l'existence du silex bouterivien; vers le sud, il a été transporté jusqu'au lac Léman.

Le type 108 est un matériau du Kimméridgien des Préalpes fribourgeoises (Albeuve/Carrière de Neirivue). Ses nodules gris-bleu atteignent parfois 30 cm, mais sont affectés de nombreuses failles tectoniques et ont souvent un cœur calcaire. De ce fait, il est difficile d'en extraire de grandes pièces. Sa silicification est très poussée et il résiste bien à l'usage. Il a surtout été employé sur le Plateau suisse, où on peut le récolter en position secondaire dans les moraines et les alluvions de la Sarine.

Les types 305 et 351 viennent aussi des Préalpes (Diemtigen/Stockhom et Im Fang/Kleinmontbach). Ils correspondent à l'*Ölquarzit* des anciens auteurs, bien qu'ils ne contiennent pas d'hydrocarbures; cette dénomination était basée sur leur couleur gris-vert sombre. Les affleurements primaires s'étendent du Simmental au Vanil Noir, tandis qu'on le trouve en position remaniée dans les moraines de l'ensemble du Plateau suisse. Suivant les endroits, ils sont datés du Dogger ou de la base du Malm, ces deux étages se trouvant en continuité sédimentaire dans les Préalpes. Leurs bancs épais et massifs sont localement affectés par la tectonique. Ils se débitent aisément, mais résistent moyennement à l'usage. Ils ont été employés à toutes les époques, essentiellement à partir de leurs gîtes secondaires. En Valais, ils apparaissent au Néolithique et témoignent d'une voie de passage directe entre le Plateau suisse et cette région. Leurs occurrences à l'ouest du massif jurassien sont liées à l'ancien cours de l'Aar-Doubs.

Le type 601 est un matériau d'origine alpine, que l'on retrouve en position secondaire sur la moitié sud du Plateau suisse. Ses petits fragments vert sombre sont silicifiés à fortement tectonisés. C'est une matière de piètre qualité, à laquelle on n'a eu recours que de façon occasionnelle et localisée à la fin du Paléolithique ainsi que durant le Mésolithique.

| type 424                      | J75 et J76 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -          | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -          | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -          | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 421                      | N58 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 108                      | M206 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | 5        | -      | 1   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1    | -    | 5        | 2      | 1   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | 1        | 2      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | 5        | 1      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| types 305 et 351              | J82 et P125 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -           | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -           | -    | 3        | 1      | 1   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -           | -    | 3        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -           | -    | 8        | -      | 2   | -      | -     |
| première période              | -           | -    | 1        | -      | 1   | -      | -     |
| transition                    | -           | -    | 2        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -           | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | 1           | -    | 2        | 2      | 1   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -           | -    | 2        | 1      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | 1           | 2    | 5        | 1      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -           | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |

| type 601                      | P80 et suiv. | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|--------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -            | -    | 2        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -            | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -            | -    | 4        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -            | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -            | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -            | -    | 1        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -            | -    | 3        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 616 affleure à Rougemont/Les Cergnes en position primaire, dans des niveaux de la fin du Dogger et du début du Malm. C'est une radiolarite bariolée, souvent tectonisée, que l'on peut aussi récolter à l'état remanié dans les moraines et les alluvions du Plateau suisse. À l'exception du Valais et du nord vaudois, où il constitue souvent une grande partie des inventaires, son occurrence est conforme à celle des autres variétés morainiques. Le type 608, vert sombre, provient des moraines; sa qualité et son utilisation sont comparables à celles du type 616.

| type 816, 608                 | P126, P104 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |            | 1    | -        | 1      | 1   | 1      | -     |
| quatrième période             |            |      | -        | 1      | 1   | 1      | -     |
| Néolithique troisième période |            | 1    | -        | 5      | -   | 8      | -     |
| deuxième période              |            | -    | -        | 5      | 2   | -      | -     |
| première période              |            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           |            | -    | -        | 1      | 1   | -      | 2     |
| ancien                        |            | -    | -        | -      | -   | 1      | -     |
| Épipaléolithique              |            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |            | -    | -        | -      | 2   | -      | -     |
| Moustérien                    |            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le cristal de roche (type CR) se trouve dans des fentes et des veines de roches métamorphiques en milieu alpin, et occasionnellement en milieu morainique. Dans ce dernier cas, les faces des prismes portent des stigmates de chocs, et les arêtes sont mousses. L'aspect très translucide de ce matériau peut avoir attiré l'homme préhistorique. En Valais, il constitue souvent plus de 90 % des inventaires néolithiques. Ailleurs, on en trouve presque systématiquement une ou deux pièces dans chaque site au début du Mésolithique, puis durant le Néolithique.

| type CR                       | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -        | 2      | 1   | 2      | 1     |
| quatrième période             | -    | -        | 1      | 1   | 2      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -        | 6      | -   | 8      | 1     |
| deuxième période              | -    | -        | -      | 1   | 5      | -     |
| première période              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -        | 2      | 1   | 1      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 201 provient du sud du Jura (Chézery-La Rivière, Villes/En tit et Ochiaz). Il est difficile à extraire de sa roche-mère du Crétacé supérieur, mais il est facile à récolter dans la molasse burdigalienne, où il a subi une seconde phase de silicification qui a amélioré sa qualité. Ses rognons à contour irrégulier mesurent jusqu'à 20 cm. Sa couleur varie du gris translucide au jaune orangé opaque, mais il peut devenir blanc ou noir par patine. Dès le Magdalénien, il a été importé en quantités importantes dans les sites de la moitié sud du Plateau suisse, jusqu'à la hauteur de l'actuelle Berne, puis vers le Valais.

| type 201                      | C8, P147, P148 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |                | -    | -        | 5      | 2   | 1      | -     |
| quatrième période             |                | -    | -        | 5      | 1   | 1      | -     |
| Néolithique troisième période |                | -    | -        | 1      | 3   | -      | -     |
| deuxième période              |                | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| première période              |                | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| transition                    |                | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |                | -    | -        | 1      | 2   | 1      | -     |
| ancien                        |                | -    | -        | 2      | 2   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |                | -    | -        | 3      | 2   | -      | 1     |
| Magdalénien                   |                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |                | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 350 affleure dans les Alpes de Haute-Savoie (Balme de Thuy). Ce silex en bancs présente un grain grossier et un litage qui limitent sa qualité. Il n'a connu qu'un emploi local et n'a pas été exporté au-delà du Rhône.

| type 350                      | N fig. 68 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              |           | -    | -        | -      | 1   | -      | -     |
| transition                    |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |           | -    | -        | -      | 1   | -      | -     |
| Magdalénien                   |           | -    | -        | -      | 2   | -      | -     |
| Moustérien                    |           | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 343 est le seul silex kimméridgien du sud du Jura. Son gîte se trouve aux environs de Culoz. Il s'agit de petits nodules à structure oïdique et silicification incomplète. Ce matériau donne des surfaces assez rugueuses et s'éroule rapidement. Il a été employé de façon occasionnelle à partir du Mésolithique récent et a été peu diffusé.

| type 343                      | M210 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |      | -    | -        | -      | 1   | -      | -     |
| quatrième période             |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              |      | -    | -        | -      | 1   | -      | -     |
| transition                    |      | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           |      | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| ancien                        |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |      | -    | -        | -      | -   | -      | -     |



Le type 757 vient de Champagne-en-Valromey. Ses bancs sont massifs. Son aspect macroscopique est très proche de celui du Grand-Pressigny, et il a aussi été exporté sous la forme de lames de poignards durant la quatrième phase du Néolithique; cependant, son âge géologique est le Valanginien. Il est possible que les Néolithiques de l'Ain aient cherché à imiter les produits tourangeaux.

| type 757         | N86               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    |          |        | -   | 1      |       |
|                  | quatrième période |      | -        | 2      | 1   | 1      | -     |
|                  | troisième période |      | -        | -      |     |        | -     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      |     | -      |       |
| Mésolithique     | transition        |      |          | -      | -   |        | -     |
|                  | récent            | -    |          | -      | -   |        | -     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | -   |        | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   |        | -     |
| Moustérien       |                   | -    |          | -      |     |        | -     |

Le type 237 se récolte dans les alluvions de l'Ain, à Poncin/Saint-Alban. Ce matériau jaune translucide du Crétacé supérieur, de bonne qualité mais en rognons de faibles dimensions, a été exploité uniquement pendant le Néolithique. Durant la troisième période, il a été occasionnellement apporté sur le Plateau suisse.

Le type 119 vient du même gîte secondaire. Il s'agit de gros nodules jaune translucide à gris opaque de l'Oxfordien, formés par des colonies de coelentérés massives. Il a été exporté jusque sur le Plateau suisse au Néolithique. Deux fragments de hache polie issus de ce matériau ont été retrouvés, l'un à Portalban/Parcelle Rentsch, l'autre à Saint-Blaise/Bains-des-Dames.

| types 237 et 119              | C5 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -  | -    | -        | -      | 1   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | 3        | 1      | 1   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | 2        | -      | -   | -      | 3     |
| deuxième période              | -  | -    | 4        | -      | 1   | -      | 1     |
| première période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Les types 329 et 131 correspondent à des matériaux que l'on trouve en position secondaire à Passin. Ces petits galets translucides sont de bonne qualité mais peu abondants. Ils ont été utilisés dans les stations de la Combe d'Ain durant le Néolithique.

| types 329 et 131              | C1 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -  | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| deuxième période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 340 est un silex brun opaque moucheté d'Avignon-lès-Saint-Claude. Sa silicification est peu poussée, et il s'use rapidement. Deux éclats de ce matériau ont été retrouvés dans le site moustérien de Alle/Pré-Monsieur; il semble avoir été délaissé aux autres époques.

| type 340         | C37               | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    |          |        | -   | -      |       |
|                  | quatrième période |      | -        | -      |     | -      | -     |
|                  | troisième période |      | -        | -      |     | -      |       |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          |        | -   | -      |       |
| Mésolithique     | transition        |      |          | -      |     |        | -     |
|                  | récent            | -    |          | -      | -   |        |       |
|                  | ancien            | -    |          | -      | -   | -      |       |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      |     |        | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        |        | -   |        | -     |
| Moustérien       |                   | 1    |          | -      |     |        | -     |

Le type 425 se récolte dans les vignes de Saint-Gilles-Chamilly sur un affleurement bathonien. Ses blocs de 10cm de côté, lités et au grain grossier, donnent des éclats à surfaces rugueuses dont les arêtes s'émoussent rapidement. Il n'a été employé que dans sa région d'origine, où il était cependant connu dès le Moustérien (les artefacts de cette période conservés au Musée archéologique de Dijon en témoignent); il a fourni une bonne partie des supports de l'industrie néolithique de Chassey/Le Camp.

| type 425         | J111              | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 165 se trouve à l'état remanié à Sennecé-lès-Mâcon. Cet affleurement signalé par J.-P. THÉVENOT sous le nom de «La Sennetière» offre un silex gris clair semi-translucide de bonne qualité en nodules d'assez grandes dimensions (20×10×10 cm) favorables au débitage de grandes lames (1973, p. 131). Une partie de l'industrie du site néolithique de Chassey en est constituée. Ce matériau n'a pas été retrouvé dans les sites jurassiens, quelle que soit l'époque considérée.

Le type 261 vient de la même région (Mellecey/Forêt de Marlou), dans les argiles à silex qui remanient le Crétacé supérieur. Sa qualité est un peu moins bonne que le silex précédent, et ses nodules sont plus petits. Connu dès le Moustérien (artefacts du Musée archéologique de Dijon), il était la ressource dominante pour les habitants de Chassey.

Le type 244 correspond à un matériau signalé par A. Masson comme originaire de Volgu. Il est gris-brun, ce qui est assez rare du côté ouest du Jura. La silicification incomplète de ses nodules est probablement responsable du fait qu'il a été peu recherché et diffusé.

Le type 330 affleure au sud de Lains, dans une forêt, sur un lambeau de Crétacé supérieur. Ses plaquettes et nodules brun-jaune, opaques ou translucides, témoignent d'une silicification irrégulière. Sa qualité est variable, parfois excellente, parfois exécrable. Débité dès le Moustérien, il a constitué la principale ressource en silex des occupants néolithiques de la Combe d'Ain. La myriade d'éclats bruts qui jonchent cet affleurement laisse d'ailleurs supposer qu'il a fait l'objet d'une exploitation systématique à cette période même si, à l'heure actuelle, aucune structure d'extraction n'a été repérée. Sa distribution dans les sites jurassiens montre qu'il a été exporté par la région de Genève le long du lac Léman et jusqu'en Valais au début du Néolithique, puis sur le Plateau suisse à la fin de cette époque.

Le type 211 affleure dans un lambeau de craie à Césancey. C'est un matériau gris-brun de bonne qualité, en nodules de 10 cm. Il a été employé dès le Moustérien dans sa région. Au Mésolithique récent, une pièce retrouvée au Col-des-Roches indique sa diffusion à travers le massif jurassien. Au début du Néolithique, il a probablement été concurrencé par le silex de l'Yonne qui, pour une qualité et un aspect comparables, offrait des nodules de plus grandes dimensions. À la fin du Néolithique, il est cependant à nouveau recherché et diffusé jusque dans la région de Neuchâtel. Des structures d'extraction auraient été découvertes récemment (Chr. Cupillard et D. Bourgeois, com. pers.).

| type 165                      | C8 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Néolithique troisième période |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| première période              |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 261                      | C53 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Néolithique troisième période |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| première période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |     | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

| type 244                      | C | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|---|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |   | -    | -        | 2      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

| type 330                      | C17 et C19 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |            | -    | -        | 2      | 1   | 1      | 1     |
| quatrième période             |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Néolithique troisième période |            | -    | -        | -      | -   | -      | 3     |
| deuxième période              |            | -    | -        | -      | 1   | 1      | 1     |
| première période              |            | -    | -        | -      | 2   | -      | -     |
| transition                    |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| ancien                        |            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              |            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Moustérien                    |            | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

| type 211                      | C46 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             |     | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    |     | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           |     | -    | -        | 1      | -   | -      | 2     |
| ancien                        |     | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Épipaléolithique              |     | -    | -        | -      | 1   | -      | 1     |
| Magdalénien                   |     | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    |     | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 328 affleure en champs et dans une carrière à Messia. Ses gros nodules peu silicifiés du Bajocien donnent des surfaces rugueuses, et il résiste peu à l'usure. Il a été exploité par les Moustériens de Gigny/La Baume, et par les Néolithiques de la Combe d'Ain.

| type 328                      | J94 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|-----|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -   | -    | -        | -      | -   | -      | 3     |
| deuxième période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -   | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 245 se trouve en position secondaire dans les champs à Juhans ainsi qu'à Névry-sur-Seille 3. Ses petits fragments gris sombre, lités, contiennent de gros éléments restés calcaires et résistent moyennement à l'usure. Ce matériau daté du Lias/Bajocien, peu apprécié, a été employé au Moustérien et au Magdalénien, puis de façon occasionnelle au Néolithique.

| type 245                      | J96, J97, J107 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|----------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -              | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| deuxième période              | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -              | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -              | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Moustérien                    | -              | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 122 affleure dans la falaise bajocienne et en éboulis à Névry-sur-Seille. Il a un grain fin et homogène, mais présente une fracturation tectonique importante. On y a eu recours au Moustérien et au Mésolithique.

| type 122                      | J105 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 3     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 414 a été retrouvé en position secondaire à Crotenay, dans une gravière remaniant, entre autres, du Valanginien. De grain grossier et lité, il a une couleur gris-bleu particulière; sa qualité est moyenne. Utilisé par les habitants du Mollendruz au Mésolithique ancien et moyen, il a ensuite connu un emploi sporadique dans le sud-ouest du Jura. Durant la quatrième période du Néolithique, son occurrence sur la rive sud du lac de Neuchâtel atteste son exportation vers l'est.

| type 414                      | N111 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | 1        | 1      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 249 vient de l'Oxfordien de Mesnay, à proximité d'un site néolithique. La silicification est homogène mais peu poussée; les surfaces débitées sont rugueuses et les arêtes s'émeussent vite. Ce matériau semble surtout avoir été apprécié par les Moustériens, qui en ont transporté deux pièces jusqu'en Ajoie.

| type 249                      | M229 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 2    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 223 affleure au pied d'une falaise bajocienne à Ivory. Ce silex légèrement tectonisé est silicifié de façon homogène et résiste bien à l'usure. On le retrouve régulièrement dans les inventaires de l'ouest du Jura jusqu'à l'aube du Néolithique, et sporadiquement dans le centre et le sud de la zone d'étude durant le Mésolithique.

| type 223         | J124 et J126      | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
|                  | cinquième période | -    |          |        | -   | -      |       |
|                  | quatrième période |      | -        | 2      | -   | -      |       |
| Néolithique      | troisième période |      | -        | -      |     |        | -     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      | -   | -      |       |
|                  | transition        |      |          | 1      | -   |        | 1     |
| Mésolithique     | récent            | -    |          | 1      | 1   |        | 2     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | 1   | -      | 1     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | -   |        | 1     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   |        | 1     |
| Moustérien       |                   | -    |          | -      |     |        | 1     |

Le type 253 est originaire de Villeneuve d'Amont. Ce silex gris clair en gros nodules, daté de l'Argovien, est peu imprégné de silice et ses arêtes s'usent rapidement. Il a fait l'objet d'un test au Néolithique dans la Combe d'Ain.

| type 253         | M233              | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
|                  | cinquième période | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique      | troisième période |      | -        | -      | -   | -      | 2     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | transition        |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | récent            | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    |          | -      |     |        | -     |

Le type 412 affleure à Métabief, en falaise et sous le sol de la forêt. Ses bancs valanginiens de 20cm d'épaisseur, affectés de failles tectoniques assez nombreuses, sont riches en calcite et en fer, et présentent un litage occasionnel. Son débit génère des surfaces rugueuses, les arêtes s'émoussent rapidement par déchaussement des grains de fer. Il n'a guère été apprécié que par les occupants mésolithiques du Mollendruz.

| type 412         | N16 et N62        | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
|                  | cinquième période | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique      | troisième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | transition        |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | récent            | -    |          | -      | 1   | -      | -     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | 1   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    |          | -      |     |        | -     |

Le type 416 apparaît à l'heure actuelle à la faveur d'une petite carrière dans le Crétacé inférieur à la sortie de Charbonny. Ce matériau grossier en bancs semble cependant avoir été plus accessible autrefois. Malgré sa qualité discutable, il a en effet été recherché et transporté sur de grandes distances dès le Moustérien. En revanche, il a été totalement délaissé au Néolithique.

| type 416         | N113              | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
|                  | cinquième période | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique      | troisième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | transition        |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | récent            | -    |          | -      | 1   | -      | 3     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | 1   | -      | 1     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | 1   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | 2    |          | 2      |     |        | 1     |

Le type 255 se trouve près de Pontarlier, à Arçon/La Chaux, en association avec une variété de Valanginien qui n'a pas été employée. Son gîte primaire n'a pas été retrouvé. C'est un silex lacustre du début du Tertiaire. Ses gros blocs (jusqu'à 20 cm) sont très difficiles à débiter et produisent des arêtes qui s'ébrèchent rapidement. Il a été testé à Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur et à La Longeville/Courbebief au Mésolithique.

| type 255         | P172              | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
|                  | cinquième période | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique      | troisième période |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  |      | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | première période  | -    |          | -      | -   | -      | -     |
|                  | transition        |      |          | -      | -   | -      | 2     |
| Mésolithique     | récent            | -    |          | -      | -   | -      | 1     |
|                  | ancien            | -    |          | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique |                   |      |          | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | -    |          | -      |     |        | -     |

Le type 408 affleure dans les champs d'Audelonge et Vriange. Les bancs lités du Callovien à grain grossier, gris-bleu clair à l'état frais, atteignent 10 cm d'épaisseur. Leur silicification est très partielle et les arêtes s'é-moussent rapidement. Il a connu un emploi local durant le Moustérien et le Magdalénien.

| type 408                      | J143 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 222 vient de Rans; l'affleurement signalé par D. CONTINI (1970) dans la falaise bajocienne n'est actuellement plus accessible. C'est un silex lité à grain grossier, dont la silicification est incomplète et irrégulière; il est légèrement fracturé. Sa résistance à l'usure est moyenne. Il a principalement été employé par les occupants magdaléniens puis mésolithiques de Ranchot/Abri des Cabônes.

| type 222                      | J150 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

Le type 247 affleure dans une forêt sur l'Argovien au bord du Doubs, à Saint-Vit. Il est très peu silicifié et s'use rapidement. Une trentaine de pièces de ce matériau sont arrivées en Ajoie durant le Moustérien. Cette variété a apparemment été délaissée aux autres périodes.

| type 247                      | M255 et M256 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|--------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique récent           | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | 1            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 807 est originaire des environs de Besançon (Mamirolle/Les Gratteris). Ces colonies massives de madréporaires datant de l'Argovien, de 7 à 8 cm de diamètre, se débitent de façon préférentielle dans le sens de l'allongement. Il a été testé durant la transition Mésolithique/Néolithique à La Longeville/Courbebief.

| type 807                      | M259 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| ancien                        | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien                    | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 325 vient de Glamondans. Ce matériau gris-beige opaque du Callovien se présente sous la forme de nodules atteignant fréquemment 30 cm de diamètre. Il a un grain moyen et se débite aisément; sa résistance à l'usure est relative. Dès le Moustérien, il a fait l'objet de véritables ateliers de débitage, d'où des pièces ont été emportées jusqu'en Ajoie et en pays neuchâtelois. Après une éclipse à la fin du Mésolithique, il réapparaît dans les sites de l'ouest du Jura et du Plateau suisse à la troisième période du Néolithique.

| type 325                      | J185 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|-------------------------------|------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| cinquième période             | -    | -    | -        | 1      | -   | -      | -     |
| quatrième période             | -    | -    | -        | 1      | -   | -      | 2     |
| Néolithique troisième période | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| deuxième période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| première période              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| transition                    | -    | -    | -        | 1      | -   | -      | 3     |
| Mésolithique récent           | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 4     |
| ancien                        | -    | -    | -        | 2      | -   | -      | 2     |
| Épipaléolithique              | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Magdalénien                   | -    | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |
| Moustérien                    | 2    | -    | -        | 1      | -   | -      | 2     |

Le type 246 se trouve dans un bois à Sancey-le-Long sur des terrains argoviens. De couleur gris clair, il offre des nodules de grande taille, au débit facile mais à l'usure rapide. Il a été employé au Moustérien dans le nord du Jura.

| type 246         | M270              | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | troisième période | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Épipaléolithique | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
|                  |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | -     |
| Moustérien       |                   | 1    | -        | -      | -   | -      | -     |

Le type 207 est issu du bassin oligocène lacustre de Mont-les-Etrelles. Son aspect est très changeant; il est opaque ou translucide, et offre toutes les variantes de teintes du beige clair au brun-gris sombre. Les plaquettes, souvent minces, sont fréquemment litées, alors que les nodules montrent une structure plus homogène. Cet affleurement a été très fréquenté déjà au Moustérien; ses produits furent exportés dès les prémices du Néolithique vers le Plateau suisse, puis jusqu'en Valais par la suite. Il a fait l'objet d'une exploitation en *Pingenbauten* pendant cette période (AFFOLTER et al. 1997).

| type 207         | O39, 45-72, 76-96 | nord | nord-est | centre | sud | Valais | ouest |
|------------------|-------------------|------|----------|--------|-----|--------|-------|
| Néolithique      | cinquième période | -    | -        | 4      | 1   | 1      | -     |
|                  | quatrième période | -    | -        | 5      | -   | -      | 2     |
|                  | troisième période | -    | -        | 9      | -   | 3      | -     |
|                  | deuxième période  | -    | -        | 1      | 1   | -      | -     |
| Mésolithique     | transition        | -    | -        | 1      | -   | -      | 2     |
|                  | récent            | -    | -        | -      | -   | -      | 5     |
| Épipaléolithique | ancien            | -    | -        | -      | -   | -      | 3     |
|                  |                   | -    | -        | -      | -   | -      | 2     |
| Magdalénien      |                   | -    | -        | -      | -   | -      | 3     |
| Moustérien       |                   | -    | -        | -      | -   | -      | 1     |

L'analyse de cette répartition diachronique et géographique des matériaux régionaux laisse entrevoir quels facteurs ont pu orienter les préférences des préhistoriques pour telle ou telle variété. Si l'on compare les matériaux locaux pour chaque station, quelques constantes apparaissent (fig. 194). Les silicifications en bancs sont très utilisées jusqu'à la transition Mésolithique/Néolithique si leur gîte est proche du site. Par la suite, les nodules, si possible de grande taille, sont davantage recherchés. Le degré de silicification et de résistance à l'usure des matières débitées ne paraît pas influencer le choix des Moustériens à l'échelle locale; ces facteurs interviennent seulement à partir de la transition Mésolithique/Néolithique. Le fait que les silex soient affectés par des failles tectoniques ne semble pas non plus être pris en considération. Au Moustérien et au Magdalénien, il est possible que l'aspect particulier de certaines variétés ait représenté un critère de choix lié au sens esthétique.

Les éléments déterminants semblent différer quelque peu lorsqu'on observe la distribution des matériaux qui ont été diffusés à l'intérieur de la région. Si les degrés de silicification et de résistance montrent les mêmes fluctuations, il n'en va pas de même pour les autres facteurs.

En ce qui concerne la diffusion, les gros nodules ont été préférés, depuis le Moustérien jusqu'à la quatrième période du Néolithique; à la cinquième, ce sont les petits nodules qui ont été recherchés. La présence de failles tectoniques constitue un élément réhibitoire à la diffusion du silex dès le Moustérien. L'attrait esthétique, que l'on peut évaluer par l'absence de matières semblables dans la zone d'importation, semble jouer un rôle plus important que pour les variétés locales, quelle que soit l'époque considérée.

Il est clair que ces premières constatations devront être complétées et affinées. Une expérimentation systématique avec chaque matière serait bienvenue pour vérifier la pertinence des critères retenus et évaluer l'attrait que pouvait présenter chaque variété en fonction des options technologiques de chaque période.

| période                 | nord                                                                                               | nord-est                                                       | centre                                                                                                                                                                                                                                             | sud                                                                     | Valais (est)                                                                                                                                                                                                                                            | ouest                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Néolithique non précisé |                                                                                                    | Horgen/Schaller *                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         | Quilteur *<br>Thise-Tréboignon *<br>Glamondans *<br>Bouclans/Le Fape *<br>Pont-les-Moulins *                                         |
| Néolithique 5           | Alle/Noir-Bois 22a<br>Aesch/Dolmengrab 14a                                                         |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                    | Rance/Champ V, Est 72a                                                  | Zermatt/Alp Hermetji 93a<br>Sion/Petit-Chasseur I 82a                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |
| Néolithique 4           |                                                                                                    |                                                                | Auvernier/La Saunerie 45a<br>Thielle/Pont de Thielle 38a<br>Porteban/Parcelle R. 63a<br>St-Blaise/Bains des D. 38a                                                                                                                                 | Corsier/Port 100a<br>Yverdon/Garage M. 69a                              | Collombey/B. I sup. 86a<br>St-Léonard/Grand P. 68a<br>Sion/Petit-Chasseur I 61a<br>Sion/Petit-Ch. III 83a                                                                                                                                               | Chassey/Le Camp V 109a                                                                                                               |
| Néolithique 3           |                                                                                                    | Arbon/Bleiche 5a<br>Horgen/Schaller *<br>Mellen/Im Grund OS 7a | Muntelier/Platzb. 57a<br>Nidau/BKW 3 31a<br>Nidau/BKW 5 30a<br>Gletterens/Grèves 65a<br>Twann/B. UH-OH 34a<br>Porteban/Grèves 62a<br>Sutz-Lattrigen/R-S. IV 32a<br>St-Blaise/Bains des D. 38a                                                      |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         | Marigny/Chelain 3 106a<br>Marigny/Chelain 4 107a<br>Clairvaux IV 105a                                                                |
| Néolithique 2           |                                                                                                    |                                                                | Auvernier/Port 46a<br>Auvernier/Saunerie 44a<br>Gletterens/Grèves 88a<br>Hauterive/Champ. 41a<br>Muntelier/Dorf 54a<br>Muntelier/Fischerg. 56a<br>Muntelier/Strandweg 56a<br>Düdingen/Schiffenau 80a<br>Thielle/Mottaz 35a<br>Twann/Bahnhof OS 33a | Corsier/Port 100a                                                       | Collombey-M/B. II 97a<br>Collombey-M/B. I inf. 95a<br>Brig/Glis 82a<br>Raron/Heldrischbühl 90a<br>St-Léonard/Les B. 88a<br>St-Léonard/Grand P. 67a<br>Savièse/Château S. 88a<br>Sambancher 94a<br>Sion/Petit-Chasseur I 80a<br>Sion/Petit-Ch. II/IV 84a | Chassey/Le Camp 108a                                                                                                                 |
| Néolithique 1           | Liesels/Altenberg 12a                                                                              |                                                                | Galmiz 53a                                                                                                                                                                                                                                         | Balme de Thuy *<br>Genève/St-Gervais 101a<br>Lausanne/Vidy 76a          | Taney/Sur les Creux 99a<br>Mesocco/Tec Nev 91a<br>Savièse/Ormône 85a<br>Sion/La Gillière 79a<br>Sion/Monta 77a<br>Sion/Tourbillon 78a                                                                                                                   |                                                                                                                                      |
| transition              |                                                                                                    |                                                                | Grang/Insel 59a<br>Néréaz/Inclausaz 68a<br>Le Locle/C.-des-R. III 48a                                                                                                                                                                              | Lentigny/Pâquier 67a                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                         | La Longev./Courb. 1 111a<br>Mont-les-Etrelles 121a<br>Villers-la-L./Roche P. 113a                                                    |
| Mésolithique r.         | St-Ursanne/Grip. sup. 24a                                                                          |                                                                | Le Locle/C.-des-R. 47a<br>Murten/Oberprehl 58a                                                                                                                                                                                                     | Mont-la-V./Abri F. 4d 75a                                               |                                                                                                                                                                                                                                                         | Bavens/S. Roche 6 124a<br>La Longev./Courb. 3 110a<br>Mont-les-Etrelles 121a<br>Ranchot AOC som. 118a<br>Villers-la-L./Roche P. 112a |
| Mésolithique a.         | St-Ursanne/Grip. inf. 24a                                                                          |                                                                | Gampelen/Jänet 3 51a<br>Solothurn/Kino Elite 28a<br>Vully-le-Haut/Jor. 61a                                                                                                                                                                         | Baulmes/Abri Cure 71a<br>Ogna/La Baume 68a<br>Mont-la-V./Abri F. 4e 73a | Collombey-M./Vionnaz 33a                                                                                                                                                                                                                                | Bavens/S. Roche 7 124a<br>Mont-les-Etrelles 121a<br>Ranchot AOC moy. 116a                                                            |
| Épipaléolithique        | Fleigne/Löwenb. II 18a                                                                             |                                                                | Hauterive/Champ. 40a<br>Seeburg/Fürstener 29a                                                                                                                                                                                                      | Baulmes/Abri Cure 70a<br>Mont-la-V./Abri F. 5 73a                       |                                                                                                                                                                                                                                                         | Mont-les-Etrelles 121a<br>Ranchot AOC base 118a                                                                                      |
| Magdalénien             | Alle/Noir-Bois 21a<br>Brislach/Kohlerhöhe 15a<br>Lausen/Verblendst. 13a<br>Nenzlingen/Bruggth. 18a | Schaffhausen/Schw. 4a<br>Thayngen/Kesslerl. 3a                 | Hauterive/Champ. 1 39a<br>Hauterive/Champ. 2 39a<br>Moosseedorf/Moosb. 62a<br>Neuchâtel/Monruz 42a<br>Oensingen/Ristisb. 27a                                                                                                                       | Bossey/A. Veyrier 102a<br>Musièges/Les D. 100a                          |                                                                                                                                                                                                                                                         | Bavens/S. Roche 8 123a<br>Mont-les-Etrelles 120a<br>Ranchot/Cab. lim. 115a                                                           |
| Moustérien              | Alle/Noir-Bois 20a<br>Alle/Pré-Monsieur 23a<br>Fleigne/Löwenburg 18a                               |                                                                | Couvet/Les Plaines 50a<br>Rochefort/Cotencher 49a                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         | Gigny/La Baume 104a<br>Glamondans 114a<br>Mont-les-Etrelles 119a                                                                     |

\* sites non référencés

période non représentée dans la région concernée

période attestée dans la région concernée, mais pas de sites analysés dans le cadre de ce travail

Fig. 194. Répartition des sites archéologiques analysés en fonction des sous-régions d'origine des matières premières siliceuses.

## Conclusions et perspectives

Le recensement systématique des ressources siliceuses du massif jurassien a permis de mettre en évidence la présence de nombreuses sources de silex dans cette région, dans tous les niveaux géologiques. Le Jura est en effet constitué de divers terrains dont les répartitions géographiques ne se recouvrent pas entièrement. Au nord, il s'agit essentiellement de Malm (surtout Kimméridgien); en se déplaçant vers le sud, on rencontre successivement le Crétacé inférieur, puis le Crétacé supérieur; le Lias et le Dogger affleurent plutôt dans les combes. La plupart de ces terrains contiennent des niveaux siliceux. Ils ont cependant presque toujours une extension limitée. C'est le cas par exemple du Lias : il affleure au pied des falaises et se trouve souvent masqué par les éboulis des terrains sus-jacents. Le Crétacé supérieur n'existe quant à lui pratiquement qu'à l'état résiduel.

Près de mille cinq cent points ont été échantillonnés. Au total, ce sont 464 affleurements à silicifications qui ont été repérés. Plusieurs éléments, toutefois, limitent l'usage de la plupart de ces accidents siliceux. Certains sont de modules réduits, par exemple dans les cailloutis pontiens de Bassecourt/Bois de Raube. D'autres présentent une forte structure litée – c'est le cas de l'Hauterivien de Saint-Blaise/Champs-Magnins. Des failles tectoniques peuvent entraver le débitage, comme dans le Bathonien d'Aresches. D'autres encore (Olten-Wangen, Bendorf...) ont subi une silicification incomplète qui les rend très sensibles à l'usure. Finalement, 189 d'entre eux sont susceptibles d'avoir été exploités; seuls 73 ont été effectivement débités à un moment ou à un autre. Quelques-uns cependant sont de meilleure qualité et ont été plus prisés. Les régions d'Olten au nord, de Bellegarde-Seyssel au sud et de Mont-les-Etrelles à l'ouest ont agi comme des pôles d'attraction par leur richesse en variétés de bonne qualité.

L'approche de l'utilisation des diverses matières premières dans les sites archéologiques exige une méthode de caractérisation applicable à de grandes séries. Par l'analyse des microfaciès sédimentaires, ces matériaux sont aisément identifiables au sein des séries archéologiques. Dans le cadre géographique considéré, il n'est, en effet, pas nécessaire de recourir à des méthodes de détermination plus complexes, mais destructrices. La simple analyse à l'œil nu se révèle cependant insuffisante, à cause des convergences macroscopiques d'une part; du développement fréquent de patines post-dépositionnelles dans les sites archéologiques d'autre part. L'emploi du stéréomicroscope s'avère le plus adapté à la problématique du silex.

Les variétés siliceuses du Jura n'ont pas toutes été employées à toutes les époques. Les changements dans les choix humains s'illustrent à travers leur utilisation différenciée selon les périodes préhistoriques.

Cependant, en l'absence d'un nombre suffisant de publications concernant des études typo-technologiques intégrant des analyses pétrographiques, certains facteurs (fissibilité, dispositions à la retouche, adhésion à la colle de bœuf ou aux manches, améliorations qu'une

chauffe ménagée pourrait apporter à certains matériaux...) n'ont pu être évoqués ici. En outre, le critère esthétique, qui a pu jouer un rôle à toutes les périodes, n'est envisageable qu'après avoir éliminé systématiquement tous les autres éléments pouvant entrer en ligne de compte. En fait, ce dernier caractère est pris seulement en considération pour le silex d'Auggen (type 152), qui a été nommé *Blutjaspis* (jaspe sanguin) par les germanophones à cause de sa couleur rouge particulièrement vive. Il n'est donc pas encore possible de spécifier toutes les raisons qui ont amené les hommes préhistoriques à préférer telle matière ou à délaisser telle autre, comme cela avait été envisagé au début de ce travail. Enfin, le fait d'entamer l'analyse en amont, en examinant les caractéristiques des rognons de départ et leur géologie, procure une autre vision que la démarche classique consistant à analyser l'industrie de rebut retrouvée dans les sites archéologiques. Les conclusions obtenues par ces deux voies peuvent ainsi s'opposer fortement. Par exemple, dans le niveau magdalénien d'Hauterive/Champrevyres, la première impression donnée par l'analyse typologique était celle de trois matériaux principaux débités sur place, donc supposés d'origines proches: un matériau lité en bancs, un autre, gris opaque, en petits nodules, le troisième, jaunâtre et translucide, en galets. La détermination pétrographique a montré que, si le premier était bien local (type 401, Saint-Blaise), les deux autres venaient respectivement de 80 km au nord (type 102, Olten/Chalchhofen) et de 120 km au sud (type 201, région de Bellegarde-Seyssel). En outre, leur géologie a permis d'expliquer les différences de techniques de débitage observées par la typologie (LEESCH 1997). La matière locale (type 401) affleure en gros bancs à limites floues (le passage silex/craie est progressif), et est très difficile à extraire de sa roche-mère. Ce sont donc plutôt les blocs épars dans les moraines environnantes qui ont été recherchés; ils ont servi à confectionner quelques grandes lames et de nombreux éclats. À Olten/Chalchhofen (type 102), le gîte offre un mélange de rognons très bien silicifiés et de nodules à cœur plus calcaire. Les rognons ont été testés avant d'être apportés sur le site (on a systématiquement enlevé un éclat pour vérifier la qualité du rognon sur le gîte même); ils ont surtout servi à confectionner des lamelles à dos. Quant au silex de la région de Bellegarde-Seyssel (type 102), il peut se récolter facilement dans la molasse burdigalienne sous forme de galets; l'affleurement primaire, où les silex doivent être extraits de la roche-mère, n'a pas été exploité. Lui aussi a essentiellement servi à confectionner des lamelles à dos.

Au Néolithique, les déplacements sont plus lointains, mais les silex n'arrivent pas toujours sur le Plateau sous forme d'objets finis. Ainsi, à Sutz-Lattrigen/Ried Station IV, l'analyse typologique, basée sur l'ensemble des outils et des pièces retouchées, a révélé l'occurrence de quelques artefacts élaborés dans un matériau de bonne qualité apparemment issu d'une autre région. La conclusion la plus évidente était que quelques supports pré-débités ailleurs avaient été introduits sur ce site. Lors de l'analyse pétrographique, le faible degré de patine des objets a permis d'effectuer un tri macroscopique préalable



de l'ensemble du corpus, éclats et déchets de taille compris, et de repérer d'autres pièces exogènes; l'analyse microscopique a confirmé qu'il s'agissait globalement du même matériau (type 149), originaire d'Origny-Sainte-Benoîte, où il affleure en rognons de taille moyenne. C'est donc plutôt un rognon entier de ce matériau qui a été introduit dans la station et qui a ensuite été entièrement débité sur place. Sur le site vmsin et contemporain de Nidau/BKW, couche 5, cinq pièces de ce matériau ont aussi été retrouvées; elles témoignent probablement non pas d'un réseau de distribution reliant ce site au gîte, mais plutôt de contacts entre les deux stations, accompagnés d'échanges ou de cadeaux.

Ainsi, les interprétations peuvent diverger profondément, suivant que l'on se base uniquement sur la typologie classique ou que l'on aborde une industrie dans un cadre pluridisciplinaire. Mais ce travail devrait permettre, dans le futur, de reprendre toutes ces questions en s'appuyant sur une base solide.

L'étude géologique des matières premières depuis leurs gîtes respectifs jusqu'aux divers sites archéologiques où leurs fragments ont été retrouvés a permis de mettre en évidence des différences stratégiques entre les périodes préhistoriques successives.

Le volet archéologique de ce travail repose sur l'analyse d'un peu plus de 55 000 pièces au stéréomicroscope, complétée par l'examen en macroscopie, dans des séries très peu patinées (Alle/Pré-Monsieur, les sites de Muntelier, Sutz-Lattrigen par exemple), d'une quantité équivalente. Face à un ensemble aussi important, une approche statistique a été tentée. Son but était de confirmer et de quantifier les conclusions de l'analyse qualitative de la répartition des matériaux dans les sites. Cependant, la majorité des critères chiffrables ne suivent pas une répartition gaussienne, ce qui limite fortement l'emploi de ce type d'analyse. Quelques impressions empiriques ont cependant été confirmées par cette démarche. Ainsi, c'est au début du Néolithique suisse (c'est-à-dire au Néolithique moyen) que les matériaux ont été déplacés sur les plus longues distances. Pour les périodes antérieures, l'importance des dénivelés à franchir entre gîte et site a été vérifiée: les distances observées sont plus grandes en terrain plat. Alors qu'au Magdalénien, des déplacements de 300 km ne sont pas rares dans les vastes plaines du nord-est de l'Europe, on dépasse rarement 120 km en Suisse, où le terrain est nettement plus accidenté. D'autres facteurs insoupçonnés ont été mis en évidence: les dimensions des accidents siliceux influent certes sur les objets que l'on peut en extraire. Mais l'analyse statistique montre que c'est essentiellement l'épaisseur des blocs de départ qui intervient dans le choix des matériaux. En revanche, certains caractères pétrographiques, comme la texture ou la taille des éléments figurés, ne semblent pas avoir exercé d'influence sur le choix des variétés. Il est probable que le degré de silicification, qui induit l'aptitude au débitage, était plus crucial.

Il ne semble pas y avoir de relation directe entre l'abondance d'un corpus archéologique et le nombre de variétés rencontrées dans un site donné, sauf peut-être au Moustérien. Par exemple, le site magdalénien d'Alle/

Noir-Bois ne comportait que trois variétés de silex pour plus de 1 000 pièces, alors que l'examen d'une cinquantaine d'objets de Brislach/Kohlerhöhle a révélé l'occurrence d'au moins cinq matières différentes.

La proportion entre matériaux locaux et exogènes a varié au cours du temps. Si elle n'a pu être chiffrée précisément pour tous les sites, le décompte de 57 ensembles lithiques permet tout de même de suivre son évolution. Certaines classes de distances sont peu représentées à certaines périodes. Ainsi, dans le niveau magdalénien d'Hauterive/Champrevyres, l'inventaire est constitué de silex locaux ou issus de gîtes situés à plus de 50 km, tandis que les matériaux affleurant de 20 à 50 km du site manquent totalement.

Au Moustérien (avant 30 000 ans), la géomorphologie des parcours semble présenter une certaine importance. En effet, la majorité des gîtes exploités se trouvent à moins de 20 km des sites, et les matières premières ont vraisemblablement été récoltées de façon opportuniste. En outre, elles constituent plus de 90 % des pièces en nombre. Dans l'ensemble, les matériaux qui fournissent seulement des petits modules furent peu utilisés. Cependant, certains cas d'objets transportés sur plus de 100 km à travers la zone montagneuse montrent l'aspect non restrictif de ce facteur. Les occupants d'Alle/Pré-Monsieur se sont procuré du matériau de Mesnay (type 249), au sud-ouest du Jura, tandis que ceux de Rochefort/Cotancher ont obtenu du silex de Bendorf (type 135), provenant du nord du massif. L'imprécision des datations pour ces périodes ne permet pas encore de spécifier si les sites analysés ont été tous occupés par un même groupe, qui se déplaçait d'un endroit à l'autre, ou plutôt par plusieurs groupes, soit contemporains et entretenant des relations accompagnées d'échanges ou de prises, soit décalés dans le temps. Cependant, l'occurrence des variétés dans les stations ne traduit pas une logique correspondant au premier cas. Puisque quelques variétés issues de l'intérieur du Jura ont été employées dans certains sites (silex de Charbonny à Alle/Pré-Monsieur par exemple), il est clair que les occupations moustériennes correspondent à des périodes où le massif jurassien était aisément franchissable, et vraisemblablement libre de glaces.

Il pourrait être intéressant de mettre sur pied une campagne de prospection ciblée par rapport à l'extension des territoires identifiés lors de l'analyse des matières premières. Ainsi, l'on pourrait déterminer si des sites intermédiaires ont existé, soit du point de vue géographique, soit du point de vue chronologique, et donc mieux cerner l'occupation du massif jurassien durant le Moustérien.

Pour le Magdalénien (15 000 à 11 500 BP), on distingue deux sortes d'approvisionnement suivant la proximité des gîtes de silex: l'un basé sur les ressources locales (par exemple à Lausen/Verblendsteinfabrik), l'autre impliquant la constitution de stocks de rognons (Moosseedorf/Moosbühl). Ces deux aspects pourraient en fait relever d'une même conception de gestion de la matière première, alliant récolte opportuniste et organisation de petites expéditions spécialisées en fonction des ressources locales. L'association de ces deux comporte-

ments a été mise en évidence dans plusieurs sites. Par exemple, à Hauterive/Champréveyres, l'exploitation du silex d'Hauterive (type 401) et des matériaux morainiques correspond au premier cas, alors que celle des silex d'Olten (type 102) et de Bellegarde (type 201) reflètent probablement le second cas. Le massif jurassien n'a pas été franchi à cette époque, peut-être parce que des résidus du glacier limitaient les possibilités de progression dans cette zone; en tout cas, aucune variété de l'intérieur du Jura ne fut employée. Une autre raison peut aussi être invoquée: après le retrait des glaciers, qui avaient raboté une bonne partie de la région jusqu'à la roche, les calcaires à fort pendage vers l'est qui forment le relief du Jura se sont trouvés à nu. Il a fallu un certain temps pour que des sols s'y développent à nouveau; jusque là, il était très difficile de franchir les crêtes. La grandeur des accidents siliceux semble avoir été peu déterminante, les petits modules comme les grands étant utilisés. Toutefois, les nodules et rognons semblaient plus appréciés que les silicifications en bancs, qui présentent un débit préférentiel. Les distances les plus éloignées relevées dans les sites jurassiens n'excèdent pas 140 km (à Hauterive/Champréveyres); cela semble conforme à ce qui a été mis en évidence dans d'autres régions pauvres en silex et accidentées comme le Massif central ou le sud-ouest de l'Alleroagne.

La multiplication des analyses géologiques, et surtout leur confrontation avec les données des autres études, devraient permettre de préciser ce schéma qui demeure encore très succinct. Il serait, par exemple, important de préciser sous quelle forme chaque matière a été introduite dans chaque site, car cela permettrait d'évaluer l'autosuffisance de chaque groupe en ce qui concerne l'acquisition des matières premières siliceuses. Ce genre de travail commence heureusement à se généraliser.

Au Mésolithique (11 500 BP à 4800 av. J.-C.), la collecte opportuniste sur des territoires restreints semble de règle, comme on peut le constater à Saint-Ursanne/Les Gripons. La matière première n'était pas recherchée à grande distance; de ce fait, les spectres de matières premières des diverses stations sont tous très larges, mais présentent peu de points communs. Entre des sites proches comme La Longeville/Courbebief et Le Locle/Col-des-Roches, le degré d'affinités est seulement de 22%, alors qu'il était de 42% entre Moosseedorf/Moosbühl et Hauterive/Champréveyres au Magdalénien. En revanche, cette période connut une pénétration progressive du rognon jurassien, essentiellement depuis le versant ouest. Ce côté est soumis aux influences climatiques de l'Atlantique et il est moins escarpé que le versant oriental, qui, quant à lui, est soumis à des influences plus continentales. Les sols s'y sont vraisemblablement développés plus rapidement après la déglaciation; les terrains tardiglaciaires sont en effet plus épais sur le versant ouest du Jura que sur son versant est. D'après les premières analyses typologiques, les matériaux étaient fréquemment débités jusqu'à l'épuisement, ce qui permettait de produire successivement des lames, puis des lamelles de plus en plus étroites que l'on tronçonnait ensuite à la longueur souhaitée. Ce mode de production exige de choisir, au départ, des nodules d'assez grandes dimen-

sions, contrairement à ce que l'on pourrait penser au vu des minuscules outils produits durant cette période.

À présent, on cherche à définir la fonctionnalité de chaque site: camps de base occupés fréquemment en basse altitude, stations complémentaires, ou haltes de chasse occasionnelles en hauteur. L'occurrence des variétés de silex, considérée seule, n'apporte pas d'éléments diagnostiques dans cette problématique. Cependant, il est probable que l'intégration des diverses études spécialisées dans des synthèses pluridisciplinaires viendront par la suite préciser ou compléter ces conclusions.

Le Néolithique (5000 à 2200 av. J.-C.), enfin, a probablement connu quatre manières de se procurer de la matière première. Lorsque du silex pouvait être récolté facilement à proximité d'un village par acquisition directe, il constituait une part variable de l'inventaire en fonction de sa qualité. Ainsi, le silex hauterivien (type 401) n'a participé que pour 40% au corpus d'Hauterive/Champréveyres (niveau Cortaillod), tandis que le silex des Lägern (type 146) constitue plus de 90% des inventaires dans les stations néolithiques du Limmattal. Si une matière de bonne qualité présentait un affleurement d'extension suffisante, elle était exploitée par extraction de sa roche-mère. Le matériau ainsi obtenu était alors diffusé à l'échelle sous-régionale ou régionale. Le silex des Lägern a été envoyé jusqu'à Morat; celui de Montles-Etrelles (type 207) a été transporté par delà le massif jurassien jusque sur le Plateau suisse. Dans ce cas, on peut envisager que la personne qui extrayait le silex de la terre n'était pas systématiquement l'utilisateur. Il n'était cependant pas indispensable de passer par des intermédiaires entre ces deux maillons. Quelques pièces isolées provenant de gîtes lointains sont aussi arrivées dans les stations jurassiennes. Leur rareté suggère une acquisition par contacts individuels entre membres de populations différentes. Ce cas de figure est envisageable pour justifier la présence d'une pièce en silex originaire d'Abensberg (type 153) et Oberfecking (type 166) à Twann/Bahnhof OS et à Chassey. Les analyses sont encore trop peu nombreuses pour préciser s'il s'agissait, dans ce cas, de relations directes ou de troc de proche en proche. Puis, vers la fin du Néolithique, une véritable commercialisation de matériaux particuliers s'est probablement développée, avec intervention d'intermédiaires entre les producteurs et les consommateurs; le cas du silex du Grand-Pressigny (type 723) est le plus connu. De grandes dalles de silex y ont été extraites, puis ont été débitées par des artisans spécialisés dans des ateliers situés jusqu'à une vingtaine de kilomètres du gîte. Quelques «caches» de lames brutes, comme celle de Barrou (Mallet 1992, pp. 6-7), montrent que les produits débités, prêts à être emportés, étaient regroupés pour être diffusés. Mais ils arrivaient sous la forme de poignards finis dans les villages jurassiens. Il est donc fort probable que ce n'étaient pas les mêmes personnes qui exploitaient le matériau sur place et qui se chargeaient de son transport.

Dans la littérature, ce genre de diffusion est associé à un degré certain de hiérarchisation de la société et des habitats. Cependant, pour le Plateau suisse, les études allant dans cette direction s'avèrent encore trop peu

nombreuses. La répartition des matières premières dans les villages du début et du milieu du Néolithique paraît plutôt refléter l'établissement des voies de communication au sein d'une population non stratifiée.

Au cours de cette période, la typologie indique une évolution dans le choix des supports. Durant toutes les subdivisions chronologiques, une industrie sur éclats, peu étudiée à ce jour, côtoyait une industrie sur lames dans des proportions variables. Elle a par exemple été évaluée «de fréquence moyenne» à Saint-Léonard/Sur le Grand-Pré ou Portalban/Parcelle Rentsch, et «de fréquence élevée» à Saint-Blaise/Bains des Dames ou Portalban/Les Grèves (HONEGGER 1999, p. 83). Globalement, la première était constituée en majorité de variétés locales ou de proximité, tandis que la seconde fut surtout confectionnée dans des matériaux régionaux ou exogènes. Cependant, pour la fin du Néolithique, il faut attendre les résultats des analyses stratigraphiques et typologiques fines en cours pour que l'on puisse se prononcer.

Les études typo-technologiques concernant la première phase du Néolithique suisse (entre 5000 et 3900 av. J.-C.) sont encore rarement publiées et le mode d'introduction de la matière première ne peut pas encore être abordé. Au cours de la deuxième phase (entre 3900 et 3400 av. J.-C., soit le courant Cortaillod et les cultures apparentées ou contemporaines), les supports employés étaient des lames larges, assez longues, que l'on affûtait à plusieurs reprises, jusqu'à ce que les côtés deviennent trop épais. L'on avait évidemment recours à des matériaux qui permettaient d'obtenir ce genre de supports; si l'on disposait de peu de matières correspondantes, on tentait de s'en procurer plus loin. Cela justifie par exemple l'occurrence de silex de l'Yonne dans le village de faciès Cortaillod d'Hauterive/Champvévres, ou de variétés du nord de l'Italie à Muntelier/Dorf. Pendant la troisième période (entre 3400 et 2900 av. J.-C., c'est-à-dire durant la culture de Horgen pour une grande partie du Plateau suisse), on a beaucoup recherché des supports susceptibles d'être transformés en éléments de faucilles, larges et courts. Cela nécessitait de trouver des nucléus dont il était possible d'extraire d'abondantes séries de lames de largeur identique. Mais ces lames larges étaient plus difficiles à morceler en fragments de longueur déterminée; on a donc eu tendance à orienter le débitage vers l'obtention directe de lames courtes et larges. La largeur des accidents siliceux est ainsi devenue plus stratégique pour le choix des matières premières que durant le Mésolithique. Le silex d'Oltén/Chalchofen correspondant très bien à ce module, il a été exploité intensément; les silex exogènes, en revanche, ont été peu recherchés durant cette période. Lors de la quatrième période (de 2900 à 2400 av. J.-C., Lüscherz, Anvernier-Cordé et cultures apparentées ou contemporaines), l'apparition des lames de poignards a obligé à trouver des silex en dalles; ceux-ci n'existant pas dans le Jura *lato sensu*, il a fallu les faire venir d'ailleurs, par exemple de Touraine (silex du Grand-Pressigny) ou du midi de la France (silex de Forcalquier). Ces armes en silex étaient peut-être des imitations des armes en cuivre qui ont commencé à circuler à cette période, car elles ont été confectionnées dans des matériaux de même cou-

leur que le cuivre. Pour la cinquième période (entre 2400 et 2200 av. J.-C., culture campaniforme et contemporaines), trop peu de sites ont été étudiés à ce jour pour permettre quelque conclusion que ce soit. La place de plus en plus grande prise par les supports métalliques a sûrement fortement contribué au déclin des industries sur silex.

Pour cette période, un autre fait ne peut s'expliquer uniquement sur la base de l'analyse des matières premières. De nombreux gîtes extérieurs au Jura *lato sensu* ont été identifiés comme des centres de production de haches en silex ou de grandes lames. C'est le cas entre autres dans l'Yonne, le Mont-Ventoux et le nord du Bassin parisien. Or ces matériaux aboutissent dans la région d'étude sous la forme de lames courtes et/ou d'éclats. On peut envisager au moins deux explications à ce phénomène. Il est possible que le Jura se trouve à l'extrémité de réseaux de diffusion *down the line* (échanges de proche en proche, avec diminution régulière des quantités en fonction de la distance). Dans ce cas, les pièces sont d'abord utilisées, puis transmises plus loin après retaille. En dessous de certaines dimensions, les haches devenues difformes pourraient avoir été transmises à leur utilisateur suivant en tant que nucléus et non en tant que haches. Cela expliquerait la présence de rares lames ou éclats à surface partiellement polie. On peut aussi envisager que certaines haches et lames aient été conçues comme des produits indifférenciés, que l'utilisateur final pouvait ensuite façonner à sa guise. Seule la multiplication des études pluridisciplinaires portant sur des stations situées entre ces gîtes et la zone étudiée ici donnera la possibilité d'approfondir cette question.

Pour toutes les périodes analysées, certaines questions cruciales n'ont pu être abordées dans le cadre de ce travail. Certaines matières ont-elles fourni plutôt une industrie sur éclats ou sur lames? Peut-on mettre en évidence des technologies et/ou des typologies particulières en fonction des matériaux? La résistance à l'usure des divers silex est-elle importante? Autrement dit, existe-t-il des différences dans l'intensité du ravivage en fonction des variétés employées? Observe-t-on des variations du degré de transformation des supports en fonction des matières premières? Lorsque certains types d'outils (et, parfois, les matières qui y sont associées) semblent disparaître de l'industrie siliceuse, est-ce parce qu'ils sont remplacés par des outils confectionnés dans d'autres matières (os, bois, roches vertes...) ou leur disparition est-elle complète et définitive? Toutes ces interrogations ne pourront trouver de réponse que grâce à une collaboration accrue, voire systématique, entre archéo-pétrographes et archéologues.

# Catalogue des sites archéologiques

**Aesch/Dolmengrab-«Chius (BL)** 14a  
 Époque: Néolithique, 5<sup>e</sup> période.  
 Datation: <sup>14</sup>C, 2380 av. J.-C. environ.  
 Type de récolte: fouilles Fr. Sarasin 1907-1909.  
 Type de site: sépulture sous dolmen.  
 Bibliographie archéologique: SARASIN 1910; EWALD et SEDLMEIER 1994.  
 Typologue: J. Sedlmeier.  
 Nombre total de pièces: 8. Macroscopie: 8. Microscopie: 8.  
 Matières: 101, 102, 109, 135, 142, 151, 152, 155, 341, 419, 504.

**Aillelans/En Fontenailles (F-70)** 117a  
 Époque: Mésolithique récent.  
 Type de récolte: collecte de surface.  
 Bibliographie archéologique: JACOTTEY 1995.  
 Typologue: L. Jacotey.  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 12. Microscopie: 12.  
 Remarque: échantillon L. Jacotey.  
 Matières: 207, 211, 222, 223, 405.

**Alle/Noir-Bois, Moustérien (JU)** 20a  
 Époque: Moustérien.  
 Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1991-1993.  
 Type de site: plein air.  
 Bibliographie archéologique: MASSEREY, OTHENIN-GIRARD et STAHL GRETSCH 1993, AUBRY et al. 2000.  
 Typologue: J. Detrey.  
 Nombre total de pièces: 488. Macroscopie: 488. Microscopie: 488.  
 Remarque: site sur affleurement, tri préliminaire par le typologue.  
 Matières: 109, 114, 135, 138, 142, 249, 305, 325, 405, 415, 416, 419, 804.

**Alle/Noir-Bois, Magdalénien (JU)** 21a  
 Époque: Magdalénien.  
 Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1991-1993.  
 Surface fouillée: 30 m<sup>2</sup>.  
 Type de site: plein air.  
 Bibliographie archéologique: MASSEREY, OTHENIN-GIRARD et STAHL GRETSCH 1993, AUBRY et al. 2000.  
 Typologue: J. Detrey.  
 Nombre total de pièces: 1659. Macroscopie: 1659. Microscopie: 874.  
 Matières: 114, 135, 305, 419.

**Alle/Noir-Bois, Néolithique (JU)** 22a  
 Époque: Néolithique, 5<sup>e</sup> période.  
 Faciès: Campaniforme.  
 Datation: <sup>14</sup>C, 2400-2200 av. J.-C.  
 Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1991-1993.  
 Type de site: plein air.  
 Bibliographie archéologique: OTHENIN-GIRARD 1997.  
 Typologue: J. Detrey.  
 Nombre total de pièces: 1726. Macroscopie: 1165. Microscopie: 538.  
 Remarque: débris et esquilles non analysés.  
 Matières: 101, 114, 135, 137, 313, 504, 616.

**Alle/Pré-au-Prince (JU)** 19a  
 Époque: Néolithique.  
 Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1991-1994.  
 Type de site: mine, 2 fosses.  
 Bibliographie archéologique: WEISGERBER 1999.  
 Typologue: J. Detrey.  
 Nombre total de pièces: non décompté.  
 Matière: 114.

**Alle/Pré-Monsieur (JU)** 23a  
 Époque: Moustérien.  
 Faciès: Quina.  
 Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1990-1994.  
 Type de site: plein air.  
 Bibliographie archéologique: STAHL GRETSCH et DETREY 1999.  
 Typologue: J. Detrey.

Nombre total de pièces: 108 545. Macroscopie: 38 000. Microscopie: 597.  
 Remarque: site sur affleurement; type Quina dominant; tri macroscopique complet par l'équipe inventaire.  
 Matières: quartzites, 101, 109, 114, 135, 136, 138, 142, 231, 246, 247, 248, 305, 325, 340, 341, 405, 415, 416, 419, 504, 616, 617, 804, 806.

**Arbon/Bleiche 3 (TG)** 5a  
 Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.  
 Faciès: Horgen.  
 Datation: dendrochronologique, 3382-3370 av. J.-C.  
 Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Thurgovie 1983, 1993-1995.  
 Type de site: palafitte.  
 Bibliographie archéologique: CAPTANI et LEUZINGER 1998.  
 Typologue: U. Leuzinger.  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 65. Microscopie: 65.  
 Remarque: échantillon non aléatoire choisi par le typologue.  
 Matières: 113, 139, 141, 143, 157, 158, 256, 303, 347, 601, 608, CR.

**Auvernier/La Saunerie, ZII-ZV (NE)** 44a  
 Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.  
 Datation: dendrochronologique, 3800-3500 av. J.-C.  
 Type de récolte: fouilles A. Leroi-Gourhan 1948, Ch. Strahm 1964-1965, J.-L. Boisaubert 1972-1975.  
 Type de site: palafitte.  
 Bibliographie archéologique: BOISAUBERT 1982.  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 14. Microscopie: 14.  
 Remarque: corpus des fouilles A. Leroi-Gourhan.  
 Matières: 101, 106, 207, 210, 313, 406.

**Auvernier/La Saunerie, ZII-I (NE)** 45a  
 Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.  
 Datation: dendrochronologique, 2634-2433 av. J.-C.  
 Type de récolte: fouilles A. Leroi-Gourhan 1948, Chr. Strahm 1964-1965, J.-L. Boisaubert 1972-1975.  
 Type de site: palafitte.  
 Bibliographie archéologique: BOISAUBERT 1982.  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 75. Microscopie: 75.  
 Remarque: corpus des fouilles A. Leroi-Gourhan.  
 Matières: 101, 106, 207, 210, 401, 601, 609, 723, CR.

**Auvernier/Port (NE)** 46a  
 Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.  
 Faciès: Cortaillod.  
 Datation: dendrochronologique, 3800-3500 av. J.-C.  
 Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel.  
 Type de site: palafitte.  
 Bibliographie archéologique: EGLOFF 1979; BILLAMBOZ et al. 1982.  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 150. Microscopie: 150.  
 Matières: 101, 113, 119, 139, 156, 201, 207, 212, 232, 252, 305, 311, 313, 401, 406, CR.

**Baulmes/Abri de la Cure, inférieur (VD)** 70a  
 Époque: Magdalénien-Épipaléolithique.  
 Type de récolte: fouilles M. Egloff 1966-1974.  
 Type de site: abri-sous-roche (pied de falaise).  
 Bibliographie archéologique: EGLOFF 1965, 1967, 1979.  
 Typologue: M. Egloff (en cours).  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.  
 Remarque: échantillon choisi par M. Egloff (aléatoire?).  
 Matières: 101, 106, 109, 201, 301, 404, 421.

**Baulmes/Abri de la Cure, moyen (VD)** 71a  
 Époque: Mésolithique ancien.  
 Période: Bølling.  
 Type de récolte: fouilles M. Egloff 1966-1974.  
 Type de site: abri-sous-roche.  
 Bibliographie archéologique: EGLOFF 1965, 1967, 1979.  
 Typologue: M. Egloff (en cours).  
 Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.  
 Remarque: échantillon transmis par M. Egloff, niveau précis non indiqué.  
 Matières: 101, 201, 305, 325, 421.

**Bavans/Sous la Roche, couche 8 (F-25)** 123a  
 Époque: Magdalénien.  
 Type de récolte: fouilles GRAPPM G. Aimé 1982.  
 Type de site: abri-sous-roche (pied de falaise).  
 Bibliographie archéologique: AIMÉ et al. 1993.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Typologue: G. Aimé.<br>Nombre total de pièces: 3. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br>Remarque: très patinés.<br>Matière: 207.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | Clairvaux IV (F-39)<br>Époque: Néolithique, 3 <sup>e</sup> période.<br>Datation: dendrochronologique, 3055-2940 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles P. Pétrequin.<br>Type de site: palafitte.<br>Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br>Typologue: S. Saintot.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 293. Microscopie: 293.<br>Remarque: outils seulement, tri effectué par la typologue.<br>Matières: 149, 151, 201, 207, 237, 245, 252, 253, 328, 330.                                                                                                 | 105a |
| Bavans/Sous la Roche, couche 7 (F-25)<br>Époque: Mésolithique ancien.<br>Datation: 8 600-8 300 BP.<br>Type de récolte: fouilles GRAPPM G. Aimé.<br>Type de site: abri-sous-roche (bord de rivière).<br>Bibliographie archéologique: AIMÉ et al. 1993.<br>Typologue: G. Aimé.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 39. Microscopie: 39.<br>Remarque: analyse exhaustive de 4 m <sup>2</sup> .<br>Matières: 142, 151, 207, 211, 312, 325, 403.                                                                                                            | 124a | Collombey-Muraz/Barmaz I (VS)<br>Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 4500-3800 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles H. Bosshardt 1900, M.-R. Sauter 1947-1955, Université de Genève (M. Honegger) 1991-1993.<br>Type de site: plein air (colline).<br>Bibliographie archéologique: GUÉLAT et al. 1995; HONEGGER 1999.<br>Typologue: M. Honegger.<br>Nombre total de pièces: 39+CR. Macroscopie: 39. Microscopie: 39.<br>Remarque: CR et pièces non stratifiées non pris en compte.<br>Matières: 129, 139, 141, 201, 252, 254, 616, CR. | 95a  |
| Bavans/Sous la Roche, couche 6 (F-25)<br>Époque: Mésolithique récent.<br>Datation: 8 300-8 100 BP.<br>Type de récolte: fouilles GRAPPM G. Aimé.<br>Type de site: abri-sous-roche (bord de rivière).<br>Bibliographie archéologique: AIMÉ et al. 1993.<br>Typologue: G. Aimé.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 291. Microscopie: 291.<br>Remarque: analyse exhaustive de 4 m <sup>2</sup> .<br>Matières: 142, 151, 207, 312, 325, 405.                                                                                                               | 124a | Collombey-Muraz/Barmaz I (VS)<br>Époque: Néolithique, 4 <sup>e</sup> période.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 2970-2700 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles H. Bosshardt 1900, M.-R. Sauter 1947-1955, Université de Genève (M. Honegger) 1991-1993.<br>Type de site: plein air (colline).<br>Bibliographie archéologique: GUÉLAT et al. 1995; HONEGGER 1999.<br>Typologue: M. Honegger.<br>Nombre total de pièces: 21+CR. Macroscopie: 21. Microscopie: 21.<br>Remarque: CR et pièces non stratifiées non pris en compte.<br>Matières: 101, 201, 252, 305, 421, 616, CR.      | 96a  |
| Bossey/Abris de Veyrier Etremblères (F-73)<br>Époque: Magdalénien (+ quelques pièces aziliennes).<br>Datation: <sup>14</sup> C, 12 400 BP environ.<br>Type de récolte: fouilles L. Reverdin.<br>Type de site: abris sous bloc.<br>Bibliographie archéologique: REVERDIN 1929.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br>Remarque: échantillon aléatoire.<br>Matières: 108, 202, 305, 351, 401, 404, 501, 616.                                                                                                                        | 102a | Collombey-Muraz/Barmaz II (VS)<br>Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Type de site: nécropole.<br>Bibliographie archéologique: GALLAY 1986.<br>Typologue: Ph. Curdy.<br>Nombre total de pièces: 3. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br>Remarque: collection Musée cantonal d'archéologie de Sion.<br>Matières: 119, 252, 417, CR.                                                                                                                                                                                                                                    | 97a  |
| Brig/Glis (VS)<br>Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Type de récolte: travaux publics 1897-1900.<br>Type de site: funéraire.<br>Bibliographie archéologique: SAUTER 1950.<br>Nombre total de pièces: 3. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br>Matières: 252, 504.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 92a  | Collombey-Muraz/Vionnaz (VS)<br>Époque: Mésolithique ancien.<br>Datation: 8 800-8 400 BP.<br>Type de récolte: fouilles P. Crotti et G. Pignat 1980-1986.<br>Type de site: abri-sous-roche.<br>Bibliographie archéologique: CROTTI et PIGNAT 1983, 1985, 1988.<br>Typologues: G. Pignat et A. Winiger.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 32. Microscopie: 32.<br>Remarque: tri macroscopique exhaustif par G. Pignat; échantillon microscopique choisi par elle, non aléatoire.<br>Matières: 108, 201, 305, 616, CR.                                                     | 98a  |
| Brislach/Kohlerhöhle (BL)<br>Époque: Magdalénien.<br>Datation: 11 800-11 600 BP.<br>Type de récolte: fouilles N. Kohler 1934-1938.<br>Type de site: grotte.<br>Bibliographie archéologique: LUDIN 1963; ALT et SEDLMEIER 1990; LE TENSORER et NIFFELER 1993.<br>Typologue: J. Sedlmeier.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 30. Microscopie: 30.<br>Remarque: échantillon Institut de pré- et protohistoire de Bâle.<br>Matières: quartzites, 101, 109, 339, 210.                                                                                     | 15a  | Corsier/Port (GE)<br>Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> périodes.<br>Datation: dendrochronologique, 3856 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Université de Genève (P. Corboud).<br>Type de site: palafitte.<br>Bibliographie archéologique: CORBOUD et SEPPEY 1991.<br>Typologue: P. Corboud.<br>Nombre total de pièces: 59. Macroscopie: 26. Microscopie: 26.<br>Remarque: échantillon Université de Genève.<br>Matières: 101, 113, 152, 201, 221, 421, 723.                                                                                             | 100a |
| Chassey/Le Camp, niveaux X-V (F-71)<br>Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 4450-3400 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles J.-P. Thévenot.<br>Type de site: camp.<br>Bibliographie archéologique: THÉVENOT 1991.<br>Typologue: J.-P. Thévenot.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: non dénombré. Microscopie: 1304.<br>Remarque: niveaux 10, 10a et 8 exhaustifs, niveaux 9, 7 et 6 outils + un lot aléatoire d'éclats.<br>Matières: 112, 113, 119, 129, 139, 165, 166, 167, 252, 261, 330, 351, 353, 425, CR. | 108a | Couvet/Les Plaines (NE)<br>Époque: Moustérien.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 40 000 BP environ.<br>Type de récolte: J.-P. Jéquier 1952.<br>Type de site: grotte.<br>Bibliographie archéologique: JÉQUIER 1975; EGLOFF 1989; LE TENSORER et NIFFELER 1993.<br>Typologue: J.-P. Jéquier.<br>Nombre total de pièces: 16. Macroscopie: 16. Microscopie: 16.<br>Matières: 325, 415, 423.                                                                                                                                                                                             | 50a  |
| Chassey/Le Camp, niveau V (F-71)<br>Époque: Néolithique, 4 <sup>e</sup> période.<br>Type de récolte: fouilles J.-P. Thévenot.<br>Type de site: camp.<br>Bibliographie archéologique: THÉVENOT 1991.<br>Typologue: J.-P. Thévenot.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 97. Microscopie: 97.<br>Matières: 112, 119, 139, 149, 165, 261, 330, 425, 723 CR.                                                                                                                                                                                                | 109a |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Düdingen/Schliffen (FR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60a  | Bibliographie archéologique: CASTELLA 1987; RAMSEYER 1989.<br>Nombre total de pièces: 3. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br>Matières: 101, 145.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: RAMSEYER 1989.<br>Typologue: M.-I. Cattin.<br>Nombre total de pièces: 348. Macroscopie: 348. Microscopie: 72.<br>Matières: 101, 108, 113, 145, 305, 616. |      | Gletterens/Les Grèves (FR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 65a | Époque: Néolithique, 3 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Horgen.<br>Datation: dendrochronologique, 3198-3140 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1980, 1981, 1987.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: CASTELLA 1987; RAMSEYER 1989.<br>Nombre total de pièces: 798. Macroscopie: 798. Microscopie: 131.<br>Remarque: tri macroscopique sur les grands groupes, puis reprise de tous les exogènes + échantillon aléatoire kimuréidgien.<br>Matières: 101, 102, 113, 119, 139, 140, 143, 201, 207, 240, 243, 244, 305, 311, 313, 333, 338, 407, 616, 757, CR. |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Galmiz (FR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 53a  | Époque: Néolithique, 1 <sup>re</sup> période.<br>Type de récolte: collecte de surface.<br>Typologue: M. Mauvilly (en cours).<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br>Remarque: échantillon Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Matières: 101, 108, 113, 201, 207, 305, 313, 401, 601.                                                                                                                                                |     | Greneg/Insel (FR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 59a  | Époque: transition Mésolithique/Néolithique.<br>Type de récolte: collectes de surface.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: SCHWAB 1971, p. 174 et suivantes.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br>Remarque: échantillon Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Matières: quartzites, 101, 102, 106, 201, 301, 305.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Gampelen/Jänet 3 (BE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 51a  | Époque: Mésolithique ancien.<br>Datation: 9600-9400 BP.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1987-1988.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: NIELSEN 1991.<br>Typologue: E. H. Nielsen.<br>Nombre total de pièces: 24528. Macroscopie: 650. Microscopie: 650.<br>Remarque: analyse des pièces retouchées uniquement.<br>Matières: quartzites, 101, 102, 106, 108, 109, 209, 210, 305, 308, 309, 401, 601, 000, CR. |     | Hauterive/Champvèveyres, occupation principale (NE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 39a  | Époque: Magdalénien.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 1300 BP environ.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1984-1986.<br>Type de site: plein air (bord de lac).<br>Bibliographie archéologique: EGLOFF 1989; CATTIN 1998; LEESCH 1998.<br>Typologue: M.-I. Cattin (en cours).<br>Nombre total de pièces: 5858. Macroscopie: 5858. Microscopie: 5858.<br>Remarque: remontage Hauterive/Champvèveyres Neuchâtel/Monruz.<br>Matières: 101, 102, 106, 108, 109, 201, 203, 204, 301, 303, 304, 305, 306, 401, 501, 503, 504, 601.                                                              |
| Gempen (BL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11a  | Époque: Moustérien.<br>Type de récolte: collecte de surface.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: SEDLMEIER 1999.<br>Typologue: J. Sedlmeier.<br>Nombre total de pièces: 3. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br>Matières: quartzites.                                                                                                                                                                                                               |     | Hauterive/Champvèveyres, niveau supérieur (NE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 40a  | Époque: Azilien.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 11700 BP environ.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1984-1986.<br>Type de site: plein air (bord de lac).<br>Bibliographie archéologique: EGLOFF 1989; CATTIN 1998; LEESCH 1998.<br>Typologue: M.-I. Cattin, en cours.<br>Nombre total de pièces: 1208.<br>Matières: quartzites, 101, 106, 108, 109, 201, 301, 303, 305, 401, 501, 504, 000.                                                                                                                                                                                           |
| Genève/Saint-Gervais (GE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 101a | Époque: Néolithique, 1 <sup>re</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod ancien.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 4500 av. J.-C. environ.<br>Type de récolte: fouilles Université de Genève 1990.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: HONEGGER et SIMON 1991.<br>Typologue: M. Honegger.<br>Nombre total de pièces: 131. Macroscopie: 128. Microscopie: 128.<br>Matières: 108, 113, 201, 252, 305, 330, 343, 421, 616, CR.                                |     | Hauterive/Champvèveyres, Néolithique (NE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 41a  | Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Datation: dendrochronologique, 3814-3790 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1983-1986.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: BURRI et al. 1987; EGLOFF 1989.<br>Typologue: A.-M. Rychner-Farraggi.<br>Nombre total de pièces: 1835. Macroscopie: 1835. Microscopie: 1835.<br>Remarque: série très patinée; CR non pris en compte.<br>Matières: quartzites, 101, 106, 108, 109, 112, 113, 114, 129, 130, 201, 204, 207, 212, 213, 305, 311, 313, 401, 406, 601, 612, 613, CR. |
| Gigny/La Baume (F-39)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 104a | Époque: Moustérien.<br>Type de récolte: fouilles M. Vuillemet.<br>Type de site: grotte.<br>Bibliographie archéologique: CAMPY, CHALINE et VUILLEMBY 1989.<br>Typologue: M. Vuillemet.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 800. Microscopie: 120.<br>Remarque: échantillon aléatoire observé au Musée archéologique de Lons-le-Saunier.<br>Matières: quartzites, 122, 211, 222, 223, 245, 249, 325, 328, 330, 408, 416.                                              |     | Kleinkems/Isteiner Klotz (D)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2a   | Époque: Néolithique.<br>Type de récolte: fouilles E. Schönd 1972.<br>Type de site: ovine.<br>Bibliographie archéologique: SCHMID 1972, 1981.<br>Nombre total de pièces: non dénombré.<br>Matière: 159.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Glamondans (F-25)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 114a | Époque: Moustérien.<br>Type de récolte: trouvaille isolée.<br>Type de site: plein air.<br>Bibliographie archéologique: CUPILLARD et al. 1995.<br>Nombre total de pièces: 1. Macroscopie: 1. Microscopie: 1.<br>Remarque: éclat Levallois.<br>Matière: 325.                                                                                                                                                                                                                |     | La Longeville/Courbeblef 3 (F-25)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 110a | Époque: Mésolithique récent.<br>Type de récolte: collectes de surface.<br>Type de site: plein air.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Gletterens/Les Grèves (FR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 64a  | Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Datation: dendrochronologique, 3386 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1980, 1981, 1987.<br>Type de site: bord de lac.                                                                                                                                                                                                                              |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bibliographie archéologique: CUPILLARD et RICHARD 1998, p. 135.<br/> Typologue: Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 187. Microscopie: 187.<br/> Matières: 114, 115, 122, 142, 207, 223, 255, 325, 330, 343, 416, 512, 807.</p>                                                                                                                                                                                      | <p>Bibliographie archéologique: REVERDIN 1930; CUPILLARD 1984; CHAIX, GUINAND et OLIVE 1991.<br/> Typologue: Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 735. Microscopie: 735.<br/> Matières: 114, 115, 151, 207, 211, 223, 325, 326, 401, 404.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>La Longeville/Courbebie 1 (F-25) 111a<br/> Époque: transition Mésolithique/Néolithique.<br/> Type de récolte: collectes de surface.<br/> Type de site: plein air.<br/> Bibliographie archéologique: CUPILLARD et RICHARD 1998, p. 135.<br/> Typologue: Chr. Cupillard.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 245. Microscopie: 245.<br/> Matières: 114, 115, 122, 142, 151, 207, 222, 223, 255, 325, 326, 330, 343, 414, 416, 422, 512, 807.</p> | <p>Lentigny/Pâquier (FR) 67a<br/> Époque: transition Mésolithique/Néolithique.<br/> Type de récolte: surface.<br/> Type de site: plein air.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br/> Remarque: échantillon Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br/> Matières: quartzites, 101, 102, 106, 108, 109, 201, 351, 601.</p>                                                                                                                                                                                        |
| <p>Lampenberg/Stälzler (BL) 25a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Type de récolte: analyse et collecte de surface.<br/> Type de site: mine.<br/> Bibliographie archéologique: EWALD et SEDLMEIER 1994; SEDLMEIER 1999.<br/> Typologue: J. Sedlmeier.<br/> Nombre total de pièces: 4757. Macroscopie: 4757. Microscopie: 50.<br/> Remarque: détermination sur les haches et ébauches seulement.<br/> Matière: 504.</p>                 | <p>Liestal/Altenberg (BL) 12a<br/> Époque: Néolithique, 1<sup>re</sup> période.<br/> Type de récolte: ?<br/> Type de site: habitat de hauteur.<br/> Typologue: J. Sedlmeier.<br/> Nombre total de pièces: 35. Macroscopie: 35. Microscopie: 35.<br/> Remarque: en cours d'étude.<br/> Matières: 101, 102, 109, 135, 142, 151, 155, 419.</p>                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Lausanne/Vidy, habitat (VD) 76a<br/> Époque: Néolithique, 1<sup>re</sup> période.<br/> Type de récolte: fouilles Musée d'histoire et d'archéologie du canton de Vaud (P. Moinat) 1989-1991.<br/> Type de site: plein air.<br/> Bibliographie archéologique: inédit.<br/> Nombre total de pièces: 35. Macroscopie: 35. Microscopie: 35.<br/> Matières: 141, 201, 207, 330, 421, 616.</p>                                                                | <p>Marigny/Chalain 3, niveau VIII (F-39) 106a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Datation: dendrochronologique, 3190-3170 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles CRAVA.<br/> Type de site: palafitte.<br/> Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br/> Typologues: S. Saintot et V. Beugnier.<br/> Nombre total de pièces: 537. Macroscopie: 282. Microscopie: 282.<br/> Remarque: tous les outils + un lot d'éclats.<br/> Matières: 112, 131, 134, 151, 232, 237, 325, 328, 329, 330, 414, «lac».</p>          |
| <p>Lausen/Verblendsteinfabrik (BL) 13a<br/> Époque: Magdalénien.<br/> Type de récolte: fouilles de Fr. Leuthardt 1907-1911.<br/> Type de site: plein air.<br/> Bibliographie archéologique: LEUTHARDT 1907; EWALD et SEDLMEIER 1994; SEDLMEIER 1999.<br/> Typologue: J. Sedlmeier.<br/> Nombre total de pièces: 314. Macroscopie: 314. Microscopie: 314.<br/> Matières: 101, 109, 305, 504, 504/109.</p>                                                  | <p>Marigny/Chalain 3, niveau VI (F-39) 106a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Datation: dendrochronologique, 3120-3100 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/> Type de site: palafitte.<br/> Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br/> Typologues: S. Saintot et V. Beugnier.<br/> Nombre total de pièces: 1085. Macroscopie: 239. Microscopie: 239.<br/> Remarque: tous les outils + un lot d'éclats.<br/> Matières: 112, 131, 151, 232, 237, 325, 328, 329, 330, 414, «lac».</p> |
| <p>La Clode/Col-des-Roches, couche VII (NE) 47a<br/> Époque: Mésolithique.<br/> Type de récolte: fouilles L.-E. Chappuis 1926-1927, P. Vouga 1928.<br/> Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: REVERDIN 1930; CUPILLARD 1984; CHAIX, GUINAND et OLIVE 1991.<br/> Typologue: Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 19. Microscopie: 19.<br/> Matières: 211, 326, 401, 404.</p>                  | <p>Marigny/Chalain 3, niveau IV (F-39) 106a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Datation: dendrochronologique, 3100-3060 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/> Type de site: palafitte.<br/> Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br/> Typologues: S. Saintot et V. Beugnier.<br/> Nombre total de pièces: 51. Macroscopie: 26. Microscopie: 26.<br/> Remarque: outillage seulement.<br/> Matières: 151, 328, 329, 330, 413, 414, «lac», 000.</p>                                  |
| <p>La Clode/Col-des-Roches, couches VI et V (NE) 47a<br/> Époque: Mésolithique.<br/> Type de récolte: fouilles L.-E. Chappuis 1926-1927, P. Vouga 1928.<br/> Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: REVERDIN 1930; CUPILLARD 1984; CHAIX, GUINAND et OLIVE 1991.<br/> Typologue: Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 49. Microscopie: 49.<br/> Matières: 101, 115, 326, 401, 404.</p>        | <p>Marigny/Chalain 3, niveau IIc/++ (F-39) 106a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Datation: dendrochronologique, 3050-3030 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/> Type de site: palafitte.<br/> Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br/> Typologues: S. Saintot et V. Beugnier.<br/> Nombre total de pièces: 47. Macroscopie: 37. Microscopie: 37.<br/> Remarque: outillage seulement.<br/> Matières: 131, 132, 133, 151, 325, 328, 330, 413, 414, «lac».</p>                    |
| <p>La Clode/Col-des-Roches, couche IV (NE) 47a<br/> Époque: Mésolithique.<br/> Type de récolte: fouilles L.-E. Chappuis 1926-1927, P. Vouga 1928.<br/> Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: REVERDIN 1930; CUPILLARD 1984; CHAIX, GUINAND et OLIVE 1991.<br/> Typologue: Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 127. Microscopie: 127.<br/> Matières: 115, 151, 223, 326, 401, 404.</p>       | <p>Marigny/Chalain 3, niveau IIc/++ (F-39) 106a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Datation: dendrochronologique, 3000-2950 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/> Type de site: palafitte.<br/> Bibliographie archéologique: PÉTREQUIN (dir.) 1997.<br/> Typologues: S. Saintot et V. Beugnier.<br/> Nombre total de pièces: 75. Macroscopie: 37. Microscopie: 37.<br/> Remarque: outillage seulement.<br/> Matières: 112, 131, 232, 237, 328, 330, 000.</p>                                     |
| <p>La Clode/Col-des-Roches, couche III (NE) 48a<br/> Époque: transition Mésolithique/Néolithique.<br/> Type de récolte: fouilles L.-E. Chappuis 1926-1927, P. Vouga 1928.<br/> Type de site: abri-sous-roche.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marigny/Chalain 4, niveau G (F-39)                         | 107a | <p>Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>           Datation : dendrochronologique, 3100-3080 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/>           Typologues : S. Saintot et V. Beugnier.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 128. Microscopie : 128.<br/>           Remarque : outils + un lot d'éclats<br/>           Matières : 151, 328, 330, 414.</p>                                                                                                                                       | <p>Nombre total de pièces : 9. Macroscopie : 4. Microscopie : 4.<br/>           Matières : 318, 403, 510.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Marigny/Chalain 4, niveau F (F-39)                         | 107a | <p>Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>           Datation : dendrochronologique, 3080-3050 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/>           Typologues : S. Saintot et V. Beugnier.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 1472. Microscopie : 1472.<br/>           Remarque : outils + un lot d'éclats.<br/>           Matières : 139, 149, 151, 201, 237, 245, 252, 325, 328, 330, 344, 413, 414, 723.</p>                                                                                  | <p>Mont-la-Ville/Abri Freymond, couches 4e et 5ab (VD) 73a<br/>           Époque : Mésolithique ancien.<br/>           Datation : <sup>14</sup>C, 9700-9300 BP.<br/>           Type de récolte : fouilles P. Crotti et G. Pignat 1982-1986, 1988-1989, 1991.<br/>           Type de site : abri-sous-roche.<br/>           Bibliographie archéologique : PIGNAT et WINIGER 1998.<br/>           Typologue : G. Pignat.<br/>           Nombre total de pièces : 1158. Macroscopie : 603. Microscopie : 603.<br/>           Remarque : outillage, nucléus, un lot d'éclats (2 m<sup>2</sup>).<br/>           Matières : 108, 123, 218, 223, 225, 305, 318, 319, 320, 325, 412, 414, 421, 608, CR.</p> |
| Marigny/Chalain 4, niveau E (F-39)                         | 107a | <p>Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>           Datation : dendrochronologique, 3050-3030 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/>           Typologues : S. Saintot et V. Beugnier.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 1113. Microscopie : 1113.<br/>           Remarque : outils + un lot d'éclats.<br/>           Matières : 149, 201, 223, 237, 252, 328, 330, 344, 414, 723.</p>                                                                                                      | <p>Mont-la-Ville Mollendruz/Abri Freymond, couche 4d (VD) 74a<br/>           Époque : Mésolithique récent.<br/>           Type de récolte : fouilles P. Crotti et G. Pignat 1982-1986, 1988-1989, 1991.<br/>           Type de site : abri-sous-roche.<br/>           Bibliographie archéologique : PIGNAT et WINIGER 1998.<br/>           Typologue : G. Pignat.<br/>           Nombre total de pièces : 27818. Macroscopie : 1409. Microscopie : 1409.<br/>           Remarque : outillage, nucléus, un lot d'éclats (2 m<sup>2</sup>).<br/>           Matières : 101, 103, 123, 218, 223, 225, 305, 318, 319, 320, 325, 412, 414, 421, 601, 608, 803.</p>                                        |
| Marigny/Chalain 4, niveaux A-D (F-39)                      | 107a | <p>Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>           Datation : dendrochronologique, 3030-2950 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles CRAVA (P. Pétrequin).<br/>           Typologues : S. Saintot et V. Beugnier.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 1422. Microscopie : 1422.<br/>           Remarque : outils + un lot d'éclats.<br/>           Matières : 149, 201, 207, 237, 253, 325, 328, 330, 344, 414, 723.</p>                                                                                                 | <p>Mont-la-Ville Mollendruz/Abri Freymond, couche 4b (VD) 75a<br/>           Époque : Mésolithique récent.<br/>           Datation : <sup>14</sup>C, 7200 BP environ.<br/>           Type de récolte : fouilles P. Crotti et G. Pignat 1982-1986, 1988-1989, 1991.<br/>           Type de site : abri-sous-roche.<br/>           Bibliographie archéologique : PIGNAT et WINIGER 1998.<br/>           Typologue : G. Pignat.<br/>           Nombre total de pièces : 688. Macroscopie : 38. Microscopie : 38.<br/>           Remarque : outillage, nucléus, un lot d'éclats (2 m<sup>2</sup>).<br/>           Matières : 108, 123, 218, 223, 225, 305, 320, 412, 414, 421.</p>                      |
| Meilen/Im Grund, US (ZH)                                   | 6a   | <p>Époque : Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/>           Faciès : Cortaillod.<br/>           Datation : dendrochronologique, 3800 av. J.-C. environ.<br/>           Type de récolte : fouilles subaquatiques 1956, 1965.<br/>           Type de site : palafitte.<br/>           Bibliographie archéologique : CONSCIENCE 1998b.<br/>           Typologue : A.-C. Conscience.<br/>           Nombre total de pièces : 4. Macroscopie : 4. Microscopie : 4.<br/>           Matières : 143, 146.</p>                                                             | <p>Mont-les-Etrelles (F-70) 119a<br/>           Époque : Moustérien.<br/>           Type de récolte : collectes de surface.<br/>           Type de site : plein air.<br/>           Bibliographie archéologique : Service régional de l'archéologie de Franche-Comté 1991.<br/>           Typologue : Chr. Cupillard.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 42. Microscopie : 42.<br/>           Remarque : analyse uniquement sur bifaces.<br/>           Matière : 207.</p>                                                                                                                                                                                                     |
| Meilen/Im Grund, OS (ZH)                                   | 7a   | <p>Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>           Faciès : Horgen.<br/>           Datation : dendrochronologique (en cours), vers 3500 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles subaquatiques 1956, 1965.<br/>           Type de site : palafitte.<br/>           Bibliographie archéologique : CONSCIENCE 1998b.<br/>           Typologue : A.-C. Conscience.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 20. Microscopie : 20.<br/>           Remarque : tri macroscopique par la typologue.<br/>           Matière : 146.</p> | <p>Mont-les-Etrelles (F-70) 121a<br/>           Époque : Mésolithique.<br/>           Type de récolte : collectes de surface.<br/>           Type de site : plein air, sur affleurement.<br/>           Bibliographie archéologique : Service régional de l'archéologie de Franche-Comté 1991.<br/>           Typologue : Chr. Cupillard.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : non décompté. Microscopie : non décompté.<br/>           Remarque : échantillon trié par le typologue.<br/>           Matière : 207.</p>                                                                                                                                                          |
| Mesocco/Tec Nev (TI)                                       | 91a  | <p>Époque : Néolithique, 1<sup>e</sup> période.<br/>           Datation : <sup>14</sup>C, 5000-4700 av. J.-C.<br/>           Type de récolte : fouilles 1972-1973 (S. Nauli).<br/>           Type de site : plein air.<br/>           Bibliographie archéologique : DELLA CASA 2000.<br/>           Typologue : Ph. Della Casa.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 20. Microscopie : 20.<br/>           Remarque : échantillon choisi par le typologue, non aléatoire.<br/>           Matières : 150, CR.</p>                                   | <p>Mont-les-Etrelles/Blanc Saule (F-70) 122a<br/>           Époque : Néolithique.<br/>           Type de récolte : fouilles Service de recherches archéologiques de Franche-Comté 1989.<br/>           Type de site : mine.<br/>           Bibliographie archéologique : Service régional de l'archéologie de Franche-Comté 1991 ; AFFOLTER et al. 1997.<br/>           Typologue : Chr. Cupillard.<br/>           Nombre total de pièces : non dénombré. Macroscopie : &gt;1000. Microscopie : 50.<br/>           Matière : 207.</p>                                                                                                                                                               |
| Mont-la-Ville Mollendruz/Abri Freymond, couche 5 inf. (VD) | 73a  | <p>Époque : Épipaléolithique (+ 4 pièces magdaléniennes).<br/>           Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie du canton de Vaud 1982-1986, 1988-1989, 1991.<br/>           Type de site : abri-sous-roche.<br/>           Bibliographie archéologique : PIGNAT et WINIGER 1998.<br/>           Typologue : G. Pignat.</p>                                                                                                                                                                                                                       | <p>Mont-les-Etrelles/La Grande Mange (F-70) 120a<br/>           Époque : Magdalénien.<br/>           Type de récolte : collecte de surface.<br/>           Type de site : atelier sur affleurement.<br/>           Typologue : F. Séara.<br/>           Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 35. Microscopie : 35.<br/>           Remarque : échantillon choisi par le typologue.<br/>           Matière : 207.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Moosseedorf/Moosbühl (BE)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 52a  | Type de site: plein air.<br>Typologue: P.-Y. Nicod (en cours).<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 100. Microscopie: 100.<br>Remarque: échantillon Musée d'art et d'histoire de Genève.<br>Matières: 201, 420, 616.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Époque: Magdalénien.<br>Datation: 13000-10900 BP.<br>Type de récolte: fouilles J. Uhlmann 1860, O. Tschumi 1924-1929, G. Bandi 1952-53, H. Schwab 1960, J.-H. Barr 1971.<br>Type de site: plein air (bord de lac).<br>Bibliographie archéologique: BANDI et al. 1952-53; SONNEVILLE-BORDES 1963; BARR 1969-70, 1973; SCHWAB 1969-70; LÄMMLI 1987.<br>Typologue: J. Barr.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 600. Microscopie: 60.<br>Remarque: collection J. Barr (Musée historique de Bern).<br>Matières: quartzites, 101, 106, 109, 201, 301, 303, 305, 401, 404, 501, 504, 601.                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Munteller/Dorf (FR)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 54a  | <b>Nenzlingen/Brugglihöhle (BL)</b><br>Époque: Magdalénien.<br>Type de récolte: fouilles 1940, 1943, 1951-1952.<br>Type de site: grotte.<br>Bibliographie archéologique: BANDI et al. 1952-53; SEDLMEIER 1989.<br>Typologue: J. Sedlmeier (en cours).<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 30. Microscopie: 30.<br>Remarque: échantillon Institut de pré- et protohistoire de Bâle.<br>Matières: 101, 109, 339, 419.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Datation: dendrochronologique, 3867-3826 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1971.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: RAMSEYER 1992, RAMSEYER et MICHEL 1990.<br>Typologue: Y. Gautier.<br>Nombre total de pièces: 413. Macroscopie: 413. Microscopie: 87.<br>Remarque: tri macroscopique sur les grands groupes, puis reprise de tous les exogènes + échantillon aléatoire kimméridgien.<br>Matières: 101, 108, 140, 146, 206, 207, 229, 305, 333, 338, 504, 616, CR.                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Munteller/Fischergässli (FR)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 55a  | <b>Neuchâtel/Monruz (NE)</b><br>Époque: Magdalénien.<br>Datation: <sup>14</sup> C, 13000 BP environ.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1989-1992.<br>Type de site: plein air (bord de lac).<br>Bibliographie archéologique: CATTIN 1998; AFFOLTER et al. 1994.<br>Typologue: M.-I. Cattin (en cours).<br>Nombre total de pièces: décompte en cours.<br>Remarque: remontage Hauteville/Champvèveyres Neuchâtel/Monruz.<br>Matières: 101, 102, 106, 108, 109, 135, 151, 159, 201, 224, 301, 305, 306, 317, 401, 407, 504, 601, 615, 616.                                                                                |
| Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Datation: dendrochronologique, 3842-3819 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1986.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: RAMSEYER 1992, et al. 2000.<br>Typologue: A. Augereau.<br>Nombre total de pièces: 144. Macroscopie: 144. Microscopie: 38.<br>Remarque: tri macroscopique sur les grands groupes, puis reprise de tous les exogènes + échantillon aléatoire kimméridgien.<br>Matières: 101, 119, 135, 140, 141, 146, 206, 207, 305, 401, 404, 504, CR.                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Munteller/Platzbünden (FR)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 57a  | <b>Neuchâtel/Monruz (NE)</b><br>Époque: Azilica.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1989-1992.<br>Type de site: plein air (bord de lac).<br>Typologue: M.-I. Cattin.<br>Nombre total de pièces: 28763, décompte en cours.<br>Matières: 101, 102, 106, 109, 114, 142, 146, 201, 204, 224, 301, 305, 317, 401, 404, 407, 501, 504.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Époque: Néolithique, 3 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Horgen.<br>Datation: dendrochronologique, 3179-3097 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1978-1982.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: RAMSEYER 1992.<br>Nombre total de pièces: 2507. Macroscopie: 2507. Microscopie: 188.<br>Remarque: tri macroscopique sur les grands groupes, puis reprise de tous les exogènes + échantillon aléatoire kimméridgien.<br>Matières: 101, 102, 109, 113, 130, 135, 139, 143, 144, 146, 201, 207, 232, 242, 244, 305, 311, 313, 333, 401, 404, 407, 504, 608, 616, 802, CR. |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Munteller/Strandweg (FR)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 56a  | <b>Nidau/BKW, Schicht 5 (BE)</b><br>Époque: Néolithique, 3 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Horgen.<br>Datation: dendrochronologique, 3406-3398 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles subaquatiques Service cantonal d'archéologie de Berne 1992-1993.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: HARNER et SUTER 2000.<br>Typologue: A. Hafner.<br>Nombre total de pièces: 3715. Macroscopie: 116. Microscopie: 116.<br>Remarque: tri macroscopique par le typologue, analyse sur tous les outils + les éclats d'aspect particulier.<br>Matières: 101, 102, 113, 139, 149, 311, 419.                                                    |
| Époque: Néolithique, 2 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Cortaillod.<br>Datation: dendrochronologique, 3846-3800 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Type de site: bord de lac.<br>Typologue: M. Mauvilly (en cours).<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 535. Microscopie: 535.<br>Matières: 101, 108, 113, 135, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 201, 207, 229, 305, 311, 401, 404, 504, 608, 616, 805, CR.                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Murten/Oberprehl (FR)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 58a  | <b>Nidau/BKW, Schicht 3 (BE)</b><br>Époque: Néolithique, 3 <sup>e</sup> période.<br>Faciès: Horgen final.<br>Datation: dendrochronologique, 3156-2960 av. J.-C.<br>Type de récolte: fouilles subaquatiques Service cantonal d'archéologie de Berne 1992-1993.<br>Type de site: bord de lac.<br>Bibliographie archéologique: HAFNER et SUTER 2000.<br>Typologue: A. Hafner.<br>Nombre total de pièces: 1270. Macroscopie: 184. Microscopie: 184.<br>Remarque: tri macroscopique par le typologue, analyse sur tous les outils + les éclats d'aspect particulier.<br>Matières: 101, 114, 135, 139, 142, 149, 151, 152, 201, 252, 305, 311, 313, 406, 419, 616. |
| Époque: Mésolithique récent.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1992.<br>Type de site: plein air.<br>Typologue: M. Mauvilly (en cours).<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br>Remarque: échantillon aléatoire du Service cantonal d'archéologie de Fribourg. Mélange avec du Néolithique non excisé.<br>Matières: quartzites, 101, 108, 109, 113 (?), 201, 305, 311, 401, 601, 616.                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Musièges/Les Douettes (F-73)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 103a | <b>Noréaz/Inclausaz (FR)</b><br>Époque: transition Mésolithique/Néolithique.<br>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Type de site: plein air.<br>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br>Remarque: échantillon Service cantonal d'archéologie de Fribourg.<br>Matières: quartzites, 102, 305, 401, 404, 601.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Époque: Magdalénien, Azilien.<br>Type de récolte: surface.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | <b>Oensingen/Risliberghöhle (SO)</b><br>Époque: Magdalénien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Datation : 12 100-11 600 BP (trop jeune).<br/> Type de récolte : fouilles J. Barr 1973.<br/> Type de site : abri sous bloc.<br/> Bibliographie archéologique : BARR 1977 ; STAMFELI et al. 1983.<br/> Typologue : J. Sedlmeier (en cours).<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 100. Microscopie : 20.<br/> Remarque : échantillon J. Sedlmeier.<br/> Matières : 101, 339, 504.</p>                                                                                                                                                  |  | <p>Portalan/Parcelle Rentsch (FR) 63a<br/> Époque : Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/> Faciès : Auvernier-Cordé.<br/> Datation : dendrochronologique, 2787-2701, 2615-2451 av. J.-C.<br/> Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1978-1979.<br/> Type de site : palafitte.<br/> Bibliographie archéologique : RAMSEYER 1982, 1986, 1987.<br/> Nombre total de pièces : 2945. Macroscopie : 2945. Microscopie : 778.<br/> Matières : 101, 108, 109, 113, 119, 121, 139, 140, 143, 144, 146, 201, 207, 223, 237, 240, 305, 311, 313, 325, 334, 335, 336, 337, 351, 401, 404, 406, 407, 414, 417, 424, 723, 757, 802.</p>          |
| <p>Ogens/La Baume (VD) 68a<br/> Époque : Mésolithique ancien.<br/> Datation : <sup>14</sup>C, 8900-8700 BP.<br/> Type de récolte : fouilles M.-R. Sauter 1958, M. Egloff 1964-1965.<br/> Type de site : abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique : EGLOFF 1965.<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 50. Microscopie : 50.<br/> Remarque : échantillon transmis par M. Egloff (aléatoire ?).<br/> Matières : 101, 108, 201, 305.</p>                                                                                           |  | <p>Pratteln (BL) 10a<br/> Époque : Acheuléen moyen.<br/> Datation : <sup>14</sup>C, 250000 BP environ.<br/> Type de récolte : trouvaille isolée 1974.<br/> Type de site : surface.<br/> Bibliographie archéologique : D'AUTOURD'HUI 1977 ; LE TENSORER 1993 ; SEDLMEIER 1999.<br/> Typologue : R. D'Aujourd'hui.<br/> Remarque : biface, probablement en position secondaire d'après l'état de sa surface.<br/> Matière : 109.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Oten/Chalchofen (SO) 28a<br/> Époque : Néolithique.<br/> Type de récolte : fouilles Th. Hugli 1932.<br/> Type de site : mine.<br/> Bibliographie archéologique : SCHWEIZER 1937 ; SCHMID 1982.<br/> Nombre total de pièces : non dénombré.<br/> Matière : 102.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | <p>Rances/Champ Vully Est (VD) 72e<br/> Époque : Néolithique, 5<sup>e</sup> période.<br/> Faciès : Campaniforme.<br/> Datation : <sup>14</sup>C, 2650-2100 av. J.-C.<br/> Type de récolte : fouilles Université de Genève (A. Gallay et D. Baudais) 1980-1981.<br/> Type de site : plein air.<br/> Bibliographie archéologique : GALLAY 1986, 1988.<br/> Typologue : M. Honegger.<br/> Nombre total de pièces : 229. Macroscopie : 229. Microscopie : 229.<br/> Matières : 101, 141, 201, 252, 305, 330, 343, 417, 421, 616, CR.</p>                                                                                                                                 |
| <p>Oetelfingen/Weiherboden (Lägern ; ZH) 9a<br/> Époque : Néolithique.<br/> Type de récolte : sondages M. Zurbuchen 1979.<br/> Type de site : mine.<br/> Bibliographie archéologique : ZURBUCHEN 1979 ; AFFOLTER et al. 1997.<br/> Typologue : M. Zurbuchen.<br/> Nombre total de pièces : non dénombré.<br/> Matière : 146.</p>                                                                                                                                                                                                                 |  | <p>Ranchot/Abri des Cabônes, Ilmons (F-25) 115a<br/> Époque : Magdalénien.<br/> Datation : <sup>14</sup>C, 12000 BP environ.<br/> Type de récolte : fouilles S. David et Chr. Cupillard 1988-1992.<br/> Type de site : abri-sous-roche (pied de falaise) en bord de rivière.<br/> Bibliographie archéologique : DAVID 1993.<br/> Typologue : S. David.<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 656. Microscopie : 656.<br/> Remarque : échantillon S. David.<br/> Matières : 115, 122, 207, 211, 222, 223, 316, 325, 403, 510.</p>                                                                                                                             |
| <p>Pleigne-Löwenburg (JU) 17a<br/> Époque : Néolithique.<br/> Type de récolte : fouilles E. Schmid 1968.<br/> Type de site : mine.<br/> Bibliographie archéologique : SCHMID 1972, 1982.<br/> Typologue : E. Schmid.<br/> Nombre total de pièces : non dénombré.<br/> Matière : 142.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |  | <p>Ranchot/Abri des Cabônes, AOC (F-25) 116a<br/> Époque : Mésolithique (+ quelques pièces épipaléolithiques).<br/> Datation : <sup>14</sup>C, 9200-8600 BP (base).<br/> Type de récolte : fouilles Service de recherches archéologiques de Franche-Comté (Chr. Cupillard).<br/> Type de site : abri-sous-roche (bord de rivière).<br/> Bibliographie archéologique : CUPILLARD et RICHARD 1998.<br/> Typologue : Chr. Cupillard (en cours).<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 2106. Microscopie : 2106.<br/> Remarque : échantillon aléatoire ? (choisi par Chr. Cupillard).<br/> Matières : 114, 122, 207, 211, 214, 222, 223, 305, 325, 416, 608.</p> |
| <p>Pleigne-Löwenburg/Neumühlefeld III (JU) 18a<br/> Époque : Moustérien.<br/> Type de récolte : fouilles E.-N. Jagher-Mundwiller 1966.<br/> Type de site : plein air.<br/> Bibliographie archéologique : LE TENSORER 1993, p. 265 ; JAGHER et JAGHER 1987.<br/> Typologue : E.-N. Jagher-Mundwiller, en cours.<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 300. Microscopie : 35.<br/> Remarque : site sur affleurement.<br/> Matières : 142, 248, 305, 325, 341, 415, 419, 416.</p>                                                           |  | <p>Raron/Heidnischbühl (VS) 90a<br/> Époque : Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Faciès : Cortaillod.<br/> Type de récolte : fouilles 1960-1961 (M.-R. Sauter).<br/> Type de site : plein air (colline).<br/> Bibliographie archéologique : Chronologie 1986.<br/> Nombre total de pièces : 219, dont 14 silex. Macroscopie : 8. Microscopie : 8.<br/> Remarque : collection Musée de Sion.<br/> Matières : 141, 252, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Pleigne-Löwenburg/Niederfeld II (JU) 18a<br/> Époque : Épipaléolithique<br/> Faciès : Azilien.<br/> Type de récolte : fouilles E.-N. Jagher-Mundwiller 1968.<br/> Type de site : plein air.<br/> Bibliographie archéologique : JAGHER-MUNDWILLER 1973 ; JAGHER et JAGHER 1987.<br/> Typologue : E.-N. Jagher-Mundwiller.<br/> Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 20. Microscopie : 6.<br/> Remarque : site sur affleurement.<br/> Matière : 142.</p>                                                                                    |  | <p>Rochefort/Cotencher (NE) 49a<br/> Époque : Moustérien.<br/> Datation : 70000 BP ? et 40000 BP ? environ.<br/> Type de récolte : fouilles A. Dubois et H. G. Stehlin 1916-1918.<br/> Type de site : grotte.<br/> Bibliographie archéologique : DUBOIS et STEHLIN 1933 ; JÉQUIER 1975 ; EGLOFF 1989.<br/> Typologue : A. Dubois.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Portalan/Les Grèves (FR) 62a<br/> Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Faciès : Horgen.<br/> Datation : dendrochronologique, de -3172 à -3093.<br/> Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Fribourg 1978-1979.<br/> Type de site : palafitte.<br/> Bibliographie archéologique : RAMSEYER 1982, 1986, 1987.<br/> Nombre total de pièces : 652. Macroscopie : 557. Microscopie : 59.<br/> Matières : 101, 108, 109, 113, 119, 139, 143, 146, 201, 207, 237, 241, 305, 311, 325, 401, 407, 504, 802, CR.</p> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Nombre total de pièces: 435. Macroscopie: 180. Microscopie: 180.<br/> Remarque: selon A. Dubois et H. G. Stehlin, 40 lydienes + radiolarites,<br/> 30 quartzites, 16 étrangers et 334 hauteriviens; type Quina-Ferrassie.<br/> Matières: quartzites, 135, 142, 305, 401, 415, 504, 000, 423.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Saint-Blaise/Bains des Dames (NE)</b> 37a<br/> Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/> Faciès: Morgon.<br/> Datation: dendrochronologique, 3166-3121 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1988-1991.<br/> Type de site: bord de lac.<br/> Bibliographie archéologique: CAMPEN et KURELLA 1998; HONEGGER 1999.<br/> Typologue: M. Honegger.<br/> Nombre total de pièces: 213. Macroscopie: 213. Microscopie: 213.<br/> Matières: 102, 109, 114, 121, 142, 146, 207, 305, 313, 401, 406.</p>                                                                                                                                      |  |
| <p><b>Saint-Blaise/Bains des Dames (NE)</b> 39a<br/> Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/> Faciès: Civilisation Saône-Rhône.<br/> Datation: dendrochronologique, 2778-2531 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1988-1991.<br/> Type de site: bord de lac.<br/> Bibliographie archéologique: CAMPEN et KURELLA 1998; HONEGGER 1999.<br/> Typologue: M. Honegger.<br/> Nombre total de pièces: 18540. Macroscopie: 11420. Microscopie: 11420.<br/> Matières: 101, 106, 108, 109, 112, 113, 114, 119, 121, 146, 201, 206, 207, 211, 217, 218, 220, 305, 306, 311, 313, 315, 401, 404, 406, 501, 601, 608, 609, 723, 757, 802, CR.</p> |  |
| <p><b>Saint-Léonard/Les Bâtiments (VS)</b> 89a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Faciès: Cortaillod.<br/> Datation: 5550-5350 BP.<br/> Type de récolte: fouilles Université de Genève 1957-1977.<br/> Type de site: funéraire.<br/> Bibliographie archéologique: CORBOU et al. 1988.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 12. Microscopie: 12.<br/> Matières: 101, 102, 141, 417, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p><b>Saint-Léonard/Sur le Grand Pré (VS)</b> 87a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Type de récolte: fouilles M.-R. Santer 1956-1962.<br/> Bibliographie archéologique: WINIGER 1994.<br/> Typologue: A. Winiger.<br/> Nombre total de pièces: 75 (+CR). Macroscopie: 75. Microscopie: 75.<br/> Remarque: CR non pris dans l'analyse.<br/> Matières: 101, 129, 141, 150, 152, 243, 251, 252, 417, 608, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <p><b>Saint-Léonard/Sur le Grand Pré (VS)</b> 88a<br/> Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/> Type de récolte: fouilles M.-R. Santer 1956-1962.<br/> Bibliographie archéologique: WINIGER 1995.<br/> Typologue: A. Winiger.<br/> Nombre total de pièces: 1461. Macroscopie: 102. Microscopie: 102.<br/> Remarque: CR non pris dans l'analyse.<br/> Matières: 101, 119, 129, 141, 150, 152, 157, 207, 243, 251, 252, 342, 417, 608, 616, 723, 757, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Saint-Ursanne/Les Gripons, niveau inférieur (JU)</b> 24a<br/> Époque: Mésolithique ancien.<br/> Datation: <sup>14</sup>C, 9000 à 8500 BP.<br/> Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1987-1989.<br/> Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: POUSAZ 1991.<br/> Typologue: N. Pousaz.<br/> Nombre total de pièces: 2374. Macroscopie: 2374. Microscopie: 2374.<br/> Matières: quartzites, 101, 108, 109, 114 (001), 116, 117, 215, 216, 219, 305, 314, 405, 508.</p>                                                                                                                                                           |  |
| <p><b>Saint-Ursanne/Les Gripons, niveau supérieur (JU)</b> 24a<br/> Époque: Mésolithique récent.<br/> Datation: <sup>14</sup>C, 6500 à 6000 BP.<br/> Type de récolte: fouilles Office du patrimoine historique de Porrentruy 1987-1989.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p>Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: POUSAZ 1991.<br/> Typologue: N. Pousaz.<br/> Nombre total de pièces: 175. Macroscopie: 175. Microscopie: 175.<br/> Matières: 101, 114 (001), 117, 215, 405.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Savièse/Château de la Soie (VS)</b> 86a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Datation: <sup>14</sup>C, 4450-4150 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles Université de Genève 1986, 1993-1995.<br/> Type de site: plein air (hauteur).<br/> Bibliographie archéologique: BAUDAS et al. 1989-90.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 11. Microscopie: 11.<br/> Remarque: collection Musée de Sion.<br/> Matières: 202, 252, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <p><b>Savièse/Ormône (VS)</b> 85a<br/> Époque: Néolithique, 1<sup>e</sup> période.<br/> Type de site: plein air.<br/> Nombre total de pièces: 6. Macroscopie: 6. Microscopie: 6.<br/> Remarque: collection Musée de Sion.<br/> Matières: 141, 157, 251.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>Schaffhausen/Schweizersbild (SH)</b> 4a<br/> Époque: Magdalénien.<br/> Type de récolte: fouilles J. Nüesch 1891-1893.<br/> Type de site: abri-sous-roche.<br/> Bibliographie archéologique: NÖRSEN 1986.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br/> Remarque: échantillon Université de Bâle.<br/> Matières: 146, 305, 313, 419.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p><b>Schlengen-Liel/Schneckenberg (D)</b> 1a<br/> Époque: Néolithique.<br/> Type de récolte: collectes de surface 1998 (J. Seldmeier, M. Zarbuchen, J. Affolter).<br/> Type de site: mine.<br/> Bibliographie archéologique: WEISGERBER 1999.<br/> Nombre total de pièces: non décompté. Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br/> Matière: 313.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p><b>Seeburg/Fürstener (BE)</b> 29a<br/> Époque: Épipaléolithique.<br/> Datation: 10000 BP environ.<br/> Type de récolte: fouilles O. Tschumi 1943-1944; collectes de surface de R. Wyss.<br/> Type de site: plein air (bord de lac).<br/> Bibliographie archéologique: WYSS 1953; BANDI 1973; LÄMMLI 1987.<br/> Typologue: R. Wyss.<br/> Nombre total de pièces: 50. Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br/> Remarque: collection Institut de pré- et protohistoire de Bâle.<br/> Matières: quartzites, 101, 102, 109, 201, 415.</p>                                                                                                                                                          |  |
| <p><b>Sembracher (VS)</b> 94a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Type de récolte: fouilles Université de Genève.<br/> Type de site: funéraire.<br/> Bibliographie archéologique: MASSEREY et POUSAZ 1986.<br/> Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 10. Microscopie: 10.<br/> Remarque: collection Musée de Sion.<br/> Matières: 108, 129, 167, 305, 616.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p><b>Sion/La Gillière (VS)</b> 79e<br/> Époque: Néolithique, 1<sup>e</sup> période.<br/> Datation: <sup>14</sup>C, 5700-4300 av. J.-C.<br/> Type de récolte: Schmidt 1991, Baudais 1993.<br/> Type de site: habitat et nécropole.<br/> Bibliographie archéologique: SCHMIDT 1992.<br/> Nombre total de pièces: 4. Macroscopie: 4. Microscopie: 4.<br/> Remarque: collection Musée de Sion.<br/> Matière: 141.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p><b>Sion/Petit-Chasseur I (VS)</b> 80a<br/> Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/> Datation: <sup>14</sup>C, 4200-3800 av. J.-C.<br/> Type de récolte: fouilles O.-J. Bockberger 1961-1969, A. Gallay 1971-1973.<br/> Type de site: habitat.<br/> Bibliographie archéologique: STÖCKLI et al. 1995.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 14. Microscopie: 14.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 129, 139, 258, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>Sion/Petit-Chasseur I (VS)</b> 81a<br/>Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 3300-2350 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles O.-J. Bocksberger 1961-1969, A. Gallay 1971-1973.<br/>Type de site: funéraire.<br/>Bibliographie archéologique: STÖCKLI et al. 1995.<br/>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 20. Microscopie: 20.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 101, 141, 252, 262, 417, 616, 723.</p>                                                                                                                                                                                          |  |
| <p><b>Sion/Petit-Chasseur I (VS)</b> 82a<br/>Époque: Néolithique, 5<sup>e</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 2450-2200 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles O.-J. Bocksberger 1961-1969, A. Gallay 1971-1973.<br/>Type de site: funéraire.<br/>Bibliographie archéologique: STÖCKLI et al. 1995.<br/>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 67. Microscopie: 67.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 119, 129, 141, 157, 167, 201, 258, 330, 334, 417, 616, 619, 627, 723, 757.</p>                                                                                                                                                  |  |
| <p><b>Sion/Petit-Chasseur III (VS)</b> 83a<br/>Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 3050-2500 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles O.-J. Bocksberger 1967, M.-O. Sauter 1968-1969, A. Gallay 1972.<br/>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 10. Microscopie: 10.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 101, 129, 141, 252, 262.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <p><b>Sion/Petit-Chasseur II+IV (VS)</b> 84a<br/>Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 4200-3800 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles O.-J. Bocksberger 1967, M.-O. Sauter 1968-1969, A. Gallay 1972.<br/>Type de site: habitat.<br/>Bibliographie archéologique: BESSE et al. 2000.<br/>Typologue: M. Honegger.<br/>Nombre total de pièces: 107+CR. Macroscopie: 107. Microscopie: 107.<br/>Matières: 113, 129, 141, 150, 207, 242, 243, 251, 313, 330, 417, 616.</p>                                                                                                                                                       |  |
| <p><b>Sion/Planta (VS)</b> 77a<br/>Époque: Néolithique, 1<sup>re</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 5400-4800 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles Université de Genève 1980 (R. Carazzetti).<br/>Type de site: nécropole et habitat.<br/>Bibliographie archéologique: BRUNIER 1983; BAUDAIS et al. 1989-90.<br/>Nombre total de pièces: 22. Macroscopie: 22. Microscopie: 22.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 129, 139, 141, 157, 252, 417, 627, CR.</p>                                                                                                                                                                        |  |
| <p><b>Sion/Tourbillon (VS)</b> 78a<br/>Époque: Néolithique, 1<sup>re</sup> période.<br/>Datation: <sup>14</sup>C, 4950-3750 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles de Université de Genève 1986, 1994.<br/>Type de site: plein air (hauteur).<br/>Bibliographie archéologique: BAUDAIS et al. 1989-90; MÜLLER 1995.<br/>Nombre total de pièces: 3 (+CR). Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br/>Remarque: collection Musée de Sion.<br/>Matières: 252, 334, CR.</p>                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p><b>Solothurn/Kno Elite (SO)</b> 28a<br/>Époque: Mésolithique ancien.<br/>Type de récolte: fouilles Service archéologique de Soleure.<br/>Type de site: déblais terrassements plein air (bord de rivière).<br/>Bibliographie archéologique: SPYCHER et SCHUKANY 1997.<br/>Typologue: J. Sedlmeier.<br/>Nombre total de pièces: 2066. Macroscopie: 2066. Microscopie: 682.<br/>Matières: 101, 102, 108, 109, 210, 305, 311, 339, 504, 616, CR.</p>                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p><b>Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV (BE)</b> 32a<br/>Époque: Néolithique, 3<sup>e</sup> période.<br/>Faciès: Horgen.<br/>Datation: dendrochronologique, 3393-3388 av. J.-C.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p>Type de récolte: fouilles subaquatiques Service archéologique de Berne 1992-1993.<br/>Type de site: bord de lac.<br/>Bibliographie archéologique: HAFNER et SUTER 2000.<br/>Typologue: A. Hafner.<br/>Nombre total de pièces: 1027. Macroscopie: 241. Microscopie: 241.<br/>Remarque: tri macroscopique par le typologue, analyse sur tous les outils + les éclats d'aspect particulier.<br/>Matières: 102, 113, 139, 143, 148, 149, 201, 207, 250, 252, 313, 802.</p>                                                                                                                                                                                           |  |
| <p><b>Taney/Sur les Creux (VS)</b> 99a<br/>Époque: Néolithique, 1<sup>re</sup> période.<br/>Type de récolte: collecte de surface.<br/>Type de site: abri-sous-roche.<br/>Bibliographie archéologique: CURDY et al. 1998; PRAZ et al. 2000.<br/>Typologue: C. Leuzinger.<br/>Nombre total de pièces: 4. Macroscopie: 3. Microscopie: 3.<br/>Remarque: collection Musée cantonal d'archéologie de Sion.<br/>Matières: 141, 305.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p><b>Thayngen/Kesslerloch (SH)</b> 3a<br/>Époque: Magdalénien.<br/>Type de récolte: fouilles 1874 (A. Merk), J. Nüesch 1893, 1898-1899; J. Heierli 1902-1903.<br/>Type de site: grotte.<br/>Bibliographie archéologique: HÖNIGSEN 1984.<br/>Nombre total de pièces: ? Macroscopie: 50. Microscopie: 50.<br/>Remarque: collection Institut de pré- et protohistoire de Bâle.<br/>Matières: 146, 313, 317, 615.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <p><b>Thielle/Mottaz (NE)</b> 35a<br/>Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/>Faciès: Cortaillod classique final.<br/>Datation: dendrochronologique, 3719-3699 av. J.-C.<br/>Type de récolte: récoltes de surface plein air de P. Vouga.<br/>Type de site: palafitte.<br/>Bibliographie archéologique: SCHWAB 1999.<br/>Typologue: H. Schwab.<br/>Nombre total de pièces: 117. Macroscopie: 117. Microscopie: 117.<br/>Matières: 101, 109, 129, 130, 157, 201, 207, 212, 305, 311, 401, 415, 504, 601, 608, 616, CR.</p>                                                                                                                                    |  |
| <p><b>Thielle/Pont de Thielle (NE)</b> 36a<br/>Époque: Néolithique, 4<sup>e</sup> période.<br/>Datation: dendrochronologique, 2845-2736 av. J.-C.<br/>Type de récolte: récoltes de surface plein air de P. Vouga.<br/>Type de site: palafitte.<br/>Bibliographie archéologique: SCHWAB 1999.<br/>Typologue: H. Schwab.<br/>Nombre total de pièces: 284. Macroscopie: 284. Microscopie: 284.<br/>Matières: 101, 102, 113, 119, 146, 152, 157, 201, 206, 207, 223, 252, 305, 311, 330, 401, 404, 415, 601, 616, 723.</p>                                                                                                                                              |  |
| <p><b>Twann/Bahnhof, US (BE)</b> 33a<br/>Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/>Faciès: Cortaillod.<br/>Datation: dendrochronologique, 3838-3768 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1974-1976.<br/>Type de site: palafitte.<br/>Bibliographie archéologique: UERPMANN 1981; HAFNER et SUTER 2000.<br/>Typologue: M. Uerpmann.<br/>Nombre total de pièces: 430. Macroscopie: 430. Microscopie: 4.<br/>Remarque: tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.<br/>Matières: CR, 101, 109, 112, 129, 207, 236, 221, 401, varia.</p>                                          |  |
| <p><b>Twann/Bahnhof, MS (BE)</b> 33a<br/>Époque: Néolithique, 2<sup>e</sup> période.<br/>Faciès: Cortaillod.<br/>Datation: dendrochronologique, 3702-3631 av. J.-C.<br/>Type de récolte: fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1974-1976.<br/>Type de site: palafitte.<br/>Bibliographie archéologique: UERPMANN 1981; HAFNER et SUTER 2000.<br/>Typologue: M. Uerpmann.<br/>Nombre total de pièces: 739. Macroscopie: 739. Microscopie: 18.<br/>Remarque: tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.<br/>Matières: CR, 101, 108, 109, 112, 113, 114, 119, 129, 139, 207, 221, 236, 305, 311, 401, 504, varia.</p> |  |

- Twann/Bahnhof, OS (BE) 33a  
 Époque : Néolithique, 2<sup>e</sup> période.  
 Faciès : Cortaillod.  
 Datation : dendrochronologique, 3596-3532 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1976-1978.  
 Type de site : palafitte.  
 Bibliographie archéologique : UERPMANN 1981 ; HAFNER et SUTER 2000.  
 Typologue : M. Uerpmann.  
 Nombre total de pièces : 1245. Macroscopie : 1245. Microscopie : 72.  
 Remarque : tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.  
 Matières : CR, 101, 108, 109, 112, 113, 114, 119, 129, 139, 153, 207, 221, 236, 305, 311, 401, 504, 601, varia.
- Twann/Bahnhof, UH (BE) 34a  
 Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.  
 Faciès : Horgen.  
 Datation : dendrochronologique, 3405-3391 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1973-1978.  
 Type de site : palafitte.  
 Bibliographie archéologique : FURGER 1981 ; HAFNER et SUTER 2000.  
 Typologue : A. Furger.  
 Nombre total de pièces : 62. Macroscopie : 62. Microscopie : 25.  
 Remarque : tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.  
 Matières : quartzites, 101, 146, 232.
- Twann/Bahnhof, MH (BE) 34a  
 Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.  
 Faciès : Horgen.  
 Datation : dendrochronologique, 3176-3166 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1973-1978.  
 Type de site : palafitte.  
 Bibliographie archéologique : FURGER 1981 ; HAFNER et SUTER 2000.  
 Typologue : A. Furger.  
 Nombre total de pièces : 197. Macroscopie : 197. Microscopie : 5.  
 Remarque : tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.  
 Matières : 101, 146, 149, 232, 233.
- Twann/Bahnhof, OH (BE) 34a  
 Époque : Néolithique, 3<sup>e</sup> période.  
 Faciès : Horgen.  
 Datation : dendrochronologique, 3093-3072 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles Service cantonal d'archéologie de Berne 1973-1978.  
 Type de site : palafitte.  
 Bibliographie archéologique : FURGER 1981 ; HAFNER et SUTER 2000.  
 Typologue : A. Furger.  
 Nombre total de pièces : 149. Macroscopie : 149. Microscopie : 7.  
 Remarque : tri macroscopique total, microscopique exogènes + un lot aléatoire kimméridgien.  
 Matières : 101, 109, 112, 113, 143, 146, 201, 207, 415, 419.
- Vergranne (F-25) 118a  
 Époque : Paléolithique inférieur.  
 Datation : <sup>14</sup>C, 380000 BP environ.  
 Type de récolte : fouilles M. Campy.  
 Type de site : aven.  
 Bibliographie archéologique : CAMPY 1983.  
 Remarque : pas de silex.
- Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5, 3b4 (F-25) 112a  
 Époque : Mésolithique récent.  
 Type de récolte : fouilles Service de recherches archéologiques de Franche-Comté 1992-1998.  
 Type de site : abri-sous-roche (bord de rivière).  
 Bibliographie archéologique : CUPILLARD 1997.  
 Typologue : Chr. Cupillard (en cours).  
 Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 440. Microscopie : 440.  
 Remarque : échantillon choisi par le typologue (aléatoire ?).  
 Matières : 101, 109, 114, 122, 135, 142, 151, 222, 255, 320, 325, 326, 414, 415, 416, 422, 608, 616, 807.
- Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a (F-25) 113a  
 Époque : transition Mésolithique/Néolithique.  
 Type de récolte : fouilles Service de recherches archéologiques de Franche-Comté 1992-1998.  
 Type de site : abri-sous-roche (bord de rivière).
- Bibliographie archéologique : CUPILLARD 1997.  
 Typologue : Chr. Cupillard (en cours).  
 Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 421. Microscopie : 421.  
 Remarque : échantillon choisi par le typologue (aléatoire ?).  
 Matières : 122, 135, 142, 313, 326, 414, 415, 416, 512, 616.
- Vully-le-Haut/Jorressant (FR) 61a  
 Époque : Mésolithique ancien.  
 Type de récolte : récoltes de surface.  
 Type de site : plein air.  
 Bibliographie archéologique : SCHWAB 1981 ; NIELSEN 1991.  
 Nombre total de pièces : ? Macroscopie : 50. Microscopie : 50.  
 Remarque : échantillon Service cantonal d'archéologie de Fribourg.  
 Matières : quartzites, 106, 108, 109, 201, 303, 305, cf. 339, 401, 601.
- Wädenswil/Vordere Au (ZH) 8a  
 Époque : Néolithique, 4<sup>e</sup> période.  
 Datation : dendrochronologique, 2735 (?), 2630-2569 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles subaquatiques 1996-1997.  
 Bibliographie archéologique : CONSCIENCE 1998a.  
 Typologue : A.-C. Conscience.  
 Nombre total de pièces : 22 (+105 hors stratigraphie et Bronze moyen).  
 Macroscopie : 22. Microscopie : 22.  
 Matières : 146, 149, 256.
- Yverdon/Garage Martin (VD) 68a  
 Époque : Néolithique, 4<sup>e</sup> période.  
 Datation : dendrochronologique, 2747-2711 et 2626-2555 av. J.-C.  
 Type de récolte : fouilles 1969-1975 (Chr. Strahm), 1973 (G. Kaenel), 1988-1989 (Cl. Wolf).  
 Bibliographie archéologique : CROTTI et al. 1995.  
 Nombre total de pièces : 744. Macroscopie : 397. Microscopie : 397.  
 Remarque : échantillon choisi par Cl. Wolf (aléatoire ?).  
 Matières : 101, 108, 109, 113, 119, 139, 201, 207, 221, 305, 315, 334, 351, 401, 414, 421, 424, 616, 723, 757, 802, CR.
- Zermatt/Alp Hermetji (VS) 93a  
 Époque : Néolithique, 5<sup>e</sup> période.  
 Type de récolte : fouilles Musée national suisse 1996-1997.  
 Type de site : abri-sous-roche.  
 Bibliographie archéologique : CURDY et al. 1998.  
 Typologue : U. Leuzinger.  
 Nombre total de pièces : 6. Macroscopie : 6. Microscopie : 4.  
 Remarque : collection Musée de Sion.  
 Matières : 141, 262, 627, CR.

# Bibliographie

AFFOLTER Jehanne

- 1999 Provenance des matières premières en silex. In: STAHL GRETSCH L.-I. et DETREY J., *Le site moustérien d'Alle, Pré-Monsieur (Jura, Suisse)*. Porrentruy, Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'émulation (Cahier d'archéologie jurassienne, 9), pp. 48-49.

AFFOLTER J., CATTIN M.-I., LEESCH D., MOREL Ph., PLUMETAZ N., THEW N. et WENDLING G.

- 1994 Monruz, une nouvelle station magdalénienne sur les rives du lac de Neuchâtel. *Archéologie suisse*, 17/3, pp. 94-104.

AFFOLTER Jehanne, SEDLMEIER Jürg et ZURBUCHEN Max

- 1997 Two flint mines in the Jura mountains: a recent study. In: SCHILD R. et SULGOSTOWSKA Z., *Man and flint, proceedings of the VIIIth International Flint Symposium Warszawa-Ostrowiec Świątokrzyski, September 1995*. Warszawa, Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, pp. 13-25.

AIMÉ G., AFFOLTER J., CHAIX L. et DAVID S.

- 1993 *Les abris-sous-roche de Bavans (Doubs)*. Vesoul, Société d'agriculture, lettres, sciences et arts de la Haute-Saône (Archéologie, 3), 461 p.

AIMÉ Gérard et JEUNESSE Christian

- 1986 Le niveau 5 des abris-sous-roche de Bavans (Doubs) et la transition Mésolithique récent/Néolithique dans la moyenne vallée du Doubs. *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. 1, pp. 31-40.

ALBERS Hans Joachim et FELDER Werner Maria

- 1980 Geologische Gesichtspunkte zum Problem der Feuersteinbildung. In: WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau, Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, pp. 17-20.

ALIX Philippe

- 1995 *Le site magdalénien du Rocher de la Caille, commune de Saint Jean-Saint Maurice sur Loire*. Dijon, Université de Bourgogne, EPHE (thèse), 313 p.

ALT Kurt W. et SEDLMEIER Jürg

- 1990 Anthropologische Untersuchung und kulturhistorische Bedeutung des menschlichen Zahnfundes aus der Kohlerhöhle, Gemeinde Brislach, Kanton Bern. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 20, pp. 241-248.

AMMANN Brigitta

- 1993 Flore et végétation au Paléolithique et au Mésolithique en Suisse. In: LE TENSORER J.-M. et NIFFELER U. (dir.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, I. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, I), pp. 66-84.

ANDRIST David, FLÜKIGER Walter et ANDRIST Albert

- 1964 *Das Simmental zur Steinzeit*. Bern, Stämpfli (Acta Bernensia, 3), 212 p.

ARCELIN Adrien

- 1925 Volgii et Solutré, lettre d'Adrien Arcelin à Marcel Canat (1875). *Mémoires de la Société d'histoire et d'archéologie de Chalon-sur-Saône*, 13, pp. 19-30.

ARNAUD-VANNEAU Annie

- 1980 *Micropaléontologie, paléocologie et sédimentologie d'une plate-forme carbonatée de la marge passive de la Téthys: l'urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse*. Elf-Aquitaine (Géologie alpine, Mémoires, 11), 874 p.

ARNOLD Bât

- 1996 *Pirogues monoxyles d'Europe centrale: construction, typologie, évolution*, tome I. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 21), 181 p.

ARORA Sorendra K.

- 1980 Die unterschiedlichen Steinmaterialien im Mesolithikum des Niederrheingebietes. In: WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau, Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, pp. 249-256.

AUBERT Daniel

- 1943 *Monographie géologique de la vallée de Joux*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 78), 134 p.
- 1963 *Notice explicative et feuille 1202, Orbe*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1: 25 000).
- 1975 L'évolution du relief jurassien. *Eclogae geologicae Helveticae*, 68/1, pp. 1-64.

AUBRY Denis et al.

- 2000 *Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois*. Porrentruy, Office du patrimoine historique, Société jurassienne d'émulation (Cahiers d'archéologie jurassienne, 10), 175 p.

AUMENTO Fabrizio, MELSON William G. et al.

- 1977 *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*. Washington, 37, 1008 p.

BACCILLE L. et BOSELLINI Alph.

- 1965 Diagrammi per la stima visiva della composizione percentuale nelle rocce sedimentarie. *Annales de l'Université de Ferrare*, n.s., section IX, 1/3, pp. 59-62.

BAER Alec

- 1956 Contribution à la stratigraphie du Chaumont. *Supplément au Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles*, 79, pp. 71-88.

BAGOLINI Bernardino et PEDROTTI Annalisa

- 1992 Vorgeschichtliche Höhenfunde im Trentino-Südtirol und im Dolomitenraum vom Spätpaläolithikum bis zu den Anfängen der Metallurgie. In: HÖPPEL F. et al., *Bericht über das internationale Symposium 1992 in Innsbruck*. Innsbruck, Universität (Der Mann im Eis, 1; Veröffentlichungen der Universität Innsbruck, 187), pp. 359-377.

BANDI Nans-Georg

- 1952-53 Das Silexmaterial der spätmagdalénien Freilandstation Moosbühl bei Moosseedorf (Kt. Bern). *Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern*, 32/33, pp. 77-134.
- 1973 Das Silexmaterial der Station Seeburg, Burgäschisee-Süd. In: Seeburg, *Burgäschisee-Süd, 6. Steingeräte und Kupferfunde*. Bern, Stämpfli (Acta Bernensia, II), pp. 9-90.

BANDI H.-G., LÜDIN C., MAMBER W., SCHAUB S., SCHMID E. et WELTEN M.

- 1952-53 Die Brügglihöhle an der Kohlholzhalde bei Nenzlingen (Kt. Bern), eine neue Fundstelle des Spätmagdalénien im unteren Birstal. *Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern*, 32/33, pp. 45-76.

BARD J.-P.

- 1972 Origine des matériaux utilisés par les Moustériens de la Grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault). In: LUMLEY H. de, *La Grotte de l'Hortus: Valflaunès, Hérault, les chasseurs néandertaliens [sic] et leur milieu de vie, élaboration d'une chronologie du Würmien II dans le Midi méditerranéen*. Marseille, Laboratoire de paléontologie humaine et de préhistoire (Études Quaternaires; Mémoire, 1), pp. 513-516.

BARFIELD Lawrence H.

- 1987 Recent work on sources of Italian flint. In: SIEVEKING G. de G. et NEWCOMER M.H. (éd.), *The human uses of flint and chert. Proceeding of 4th International flint symposium, Brighton, 10-15 avril 1983, paper 28*. Cambridge, University Press, pp. 231-239.
- 1999 Neolithic and Copper Age flint exploitation in northern Italy. In: DELLA CASA Ph. (éd.), *Prehistoric alpine environment, society, and economy. Papers of the international colloquium PAESE'97 in Zürich*. Bonn, R. Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 55), pp. 245-252.

- BARR James Hubert  
1969-70 Die Spätmagdalénien-Freilandstation Moosbühl. *Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern*, 49/50, pp. 199-205.  
1973 The late upper Paleolithic site of Moosbühl: an attempt to analyze some of its problems. Université Bern (thèse).  
1977 Die Rislisberghöhle, ein neuer Magdalénien-Fundplatz im Schweizer Jura. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 7/2, pp. 85-87.
- BAUDAS D., BRUNIER Chr., CURDY Ph., DAVID-ELBIALI M., FAVRE S., GALLAY A., MAY D., MOINAT P., MOTTET M., VORUZ J.-L. et WINIGER A.  
1989-90 Le Néolithique de la région de Sion (Valais). Un bilan. *Bulletin du Centre genevois d'anthropologie*, 2, pp. 5-56.
- BECK Paul et GERBER Eduard  
1925 *Geologische Karte Stockhorn, Spezialkarte 36*. Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:50 000).
- BEECHING Alain et BROCHIER Jacques Léopold  
1990 Programme «culture et milieu des premiers paysans de la moyenne vallée du Rhône» après cinq années d'application. Entre choix stratégiques et réalités de la recherche. In: *Archéologie et Espaces. Actes des 10<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire, Antibes, octobre 1989*. Juan-les-Pins, Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques, pp. 137-155.  
1994 *Archéologie spatiale en vallée du Rhône. Espaces parcourus, territoires exploités. Le groupe néolithique et son territoire*. Valbonne, Centre de recherches archéologiques du Centre national de la recherche scientifique (rapport ATP archéologie métropolitaine), 74 p.
- BERNARDINI Olivier, BROU Laurent et THÉVENIN André  
1997 Le gisement paléolithique de Thèmes, commune de Cézay (Yonne). Note préliminaire. In: THÉVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Achéuléen*. Actes du Colloque interrégional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994. Reims, Société archéologique charpenoise (Mémoire, 13), pp. 39-49.
- BERNET Edmond  
1907 La zone des cols entre Adelboden et Frutigen. *Eclogae geologicae Helveticae*, 10, pp. 231-292.
- BERTSCHY René  
1958 Geologie der Kreide und Molasse in der Umgebung von Grandson (Kt. Waadt). *Eclogae geologicae Helveticae*, 51/2, pp. 218-264.
- BESSE Marie et al.  
2000 *Sion, Petit-Chasseur (Valais) : un hameau du Néolithique moyen*. Université de Genève, Département d'anthropologie et d'écologie (rapport préliminaire), 318 p.
- BIGAZZI G., MELONI S., ODDONE M. et RADI G.  
1992 Nuovi dati sulla diffusione dell'ossidiana negli insediamenti preistorici italiani. In: HERRING E. et al. (éd.), *Papers of the fourth Conference of Italian Archaeology*, 3. New developments in Italian Archaeology. London, Accordia Research Centre, pp. 9-18.
- BIGNOT Gérard  
1982 *Les microfossiles. Les différents groupes. Exploitation paléobiologique et géologique*. Paris, Dunod, 212 p.
- BINDER Didier  
1987 *Le Néolithique ancien provençal. Typologie et technologie des outillages lithiques*. Paris, CNRS (Gallia préhistoire, 24<sup>e</sup> supplément), 212 p.
- BINFORD Lewis R.  
1980 Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, 45/1, pp. 4-20.
- BINTZ Pierre  
1999 Abri mésolithique du Pas de la Charmate à Châtelus (Isère). In: THÉVENIN A. (éd.), *L'Europe des derniers chasseurs. Épipaléolithique et Mésolithique, peuplement et paléoenvironnement de l'Épipaléolithique et du Mésolithique. Actes du 5<sup>e</sup> colloque de l'Union internationale des sciences pré- et protohistoriques, Grenoble, 18 au 23 septembre 1995. Commission 12*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques, 12), pp. 104-117.
- BINTZ Pierre et GRUNWALD Catherine  
1990 *Mésolithique et néolithisation en Chartreuse et en Vercors (Alpes du Nord): évolution culturelle et économie du silex*. Leuven, University Press, pp. 203-208.
- BOCQUET Aimé  
1976 Les civilisations néolithiques dans les Alpes. In: GUILLAIN J., *La Préhistoire française, 2. Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*. Paris, CNRS, pp. 292-300.
- BOISAUBERT Jean-Luc  
1982 *Le Néolithique moyen de la Souverie. Fouilles 1972-1975*. Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande, 23; Auvernier, 3) pp. 9-72.
- BOLLI Hans M., SAUNDERS John B. et PERCH-NIELSEN Katharina  
1985 *Plankton stratigraphy*. Cambridge, University Press, 880 p.
- BOLLIGER Thomas (éd.)  
1999 *Geologie des Kantons Zürich*. Thun, Ott (Stiftung geologische Karte des Kantons Zürich), 163 p.
- BONVIN-BORER Patricia et MASSERIEY Catherine  
1981 *Étude préliminaire à la pétroarchéologie des roches siliceuses. Exemple de deux stations lacustres néolithiques (Corsier-Port et Morges-La Poudrière)*. Université de Genève, Archéologie préhistorique (diplôme), 38 p.
- BORDES François  
1961 *Typologie du Paléolithique ancien et moderne*. Bordeaux, Impr. Delmas (Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux; Mémoire, 1), 85 p.
- BORRELLO M.A., BROCHIER J.L., CHAIX L. et HADORN Ph.  
1986 *Corailod-Est, un village du Bronze final. 4. Nature et environnement*. Saint-Blaise, Éditions du Ruau (Archéologie neuchâteloise, 4), 270 p.
- BOSINSKI Gerhard, STREET Martin et BALES Michael  
1995 The Palaeolithic and Mesolithic of the Rhineland. In: SCHIRMER W. (éd.), *Quaternary field trips in Central Europe. International association on Quaternary research (INQUA), Eurosiberian subcommission for the study of the Holocene*. München, Pfeil, pp. 829-999.
- BOSTYN Françoise et LANCHON Yves (éd.)  
1992 *Jablins: le Haut-Château (Seine-et-Marne): une minière de silex au Néolithique*. Paris, Maison des sciences de l'homme, 246 p.
- BOSTYN Françoise, PRODEO Frédéric et VALENTIN Boris  
1993 L'occupation Villeneuve-Saint-Germain sur le site de Longueuil-Sainte-Marie/La Butte de Rhuys (Oise). In: *Le Néolithique au quotidien. Actes du 16<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique, Paris, 5-6 novembre 1989*. Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 39), pp. 26-39.
- BOUCNEAU Noël, BOSTYN Françoise et MARTINEZ Roger  
1996 «Chambly/Le Clos de la Rivière» (Oise): un site rubané récent très occidental. In: DUHAMEL P. (dir.), *La Bourgogne entre les bassins rhénan, rhodanien et parisien: carrefour ou frontière? Actes du 18<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, 25-27 octobre 1991*. Dijon, Service régional d'archéologie (*Revue archéologique de l'Est*, suppl. 14), pp. 271-301.

- BOURGEOIS Delphine**  
1995 *Déterminations pétrographiques des industries de la grotte «Grappin» à Arlay (39)*. Université de Bourgogne, Centre des Sciences de la Terre (Rapport DESS «Méthodes scientifiques et techniques en archéologie»), 38 p.
- BRASIER M. D.**  
1980 *Microfossils*. London, Allen & Unwin, 193 p.
- BRESSY Céline**  
1998 *Analyse géochimique et provenance du silex. Une approche de trois questions sur l'origine du silex dans les sites paléolithiques moyens à néolithiques de Chartreuse et du Vercors*. Université de Provence, centre d'Aix-en-Provence (TER et DEA de préhistoire et d'archéologie), 114 p.
- BREUIL Henri (Abbé)**  
1911 *Études de morphologie paléolithique II: l'industrie de la grotte de Chatelperron et d'autres gisements similaires*. *Revue anthropologique*, 21, pp. 29-40 et 66-76.
- BREZILLON Michel**  
1977 *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*. Paris, CNRS (Gallia préhistoire, 4<sup>e</sup> supplément), 428 p.
- BRUNIER Christine**  
1983 *L'habitat néolithique de Sion-Planta (VS)*. Université de Genève, Département d'anthropologie (diplôme), 62 p.
- BURRI N., JOYE C., RYCHNER-FARAGGI A.-M. et SCHIFFERDECKER Fr.**  
1987 *Découverte d'un village littoral de la civilisation de Cortaillod à Hauterive-Champréveyres (Neuchâtel, Suisse)*. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 70, pp. 35-50.
- BUXTORF August et CHRIST Peter**  
1936 *Feuille 1087, Passwang*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25 000).
- CAILLEUX André et TRICART Jean**  
1963-65 *Initiation à l'étude des sables et des galets. 1, texte; 2, valeurs numériques, morphoscopie des sables; 3, valeurs numériques, galets, granulométrie, morphométrie et nature des sables*. Paris, Centre de documentation universitaire, t. 1, 376 p; t. 2, 194 p; t. 3, 202 p.
- CAMPEN Ingo et KURELLA Martin**  
1998 *Saint-Blaise/Bains des Dames, 2, Sédimentologie, stratigraphie et datation d'un site néolithique*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 22), 173 p.
- CAMPY Michel**  
1976 *Les remplissages de grottes en Franche-Comté*. In: GUILLAIN J., *La Préhistoire française, 1. Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*. Paris, CNRS, pp. 283-285.  
1982 *Le quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique*. Université de Franche-Comté (thèse), 575 p.  
1983 *L'Aven de Vergranne (Doubs). Un site du Pleistocène moyen à l'Homme*. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon, Géologie*, 4<sup>e</sup> série, fasc. 5, 138 p.
- CAMPY M., BINTZ P., EVIN J., LAVILLE H. et CHALINE J.**  
1992 *Enregistrement sédimentaire dans les remplissages karstiques français au cours du dernier cycle climatique. Compte-rendu de l'Académie des sciences (Paris)*, 315<sup>e</sup> S2, pp. 1509-1516.
- CAMPY Michel et CHALINE Jean**  
1993 *Missing records and depositional breaks in French Late Pleistocene cave sediments*. *Quaternary Research*, 40, pp. 318-331.
- CAMPY Michel, CHALINE Jean et VUILLEMEY Marcel**  
1989 *La Baume de Gigny (Jura)*. Paris, CNRS (Gallia préhistoire, 27<sup>e</sup> supplément), 263 p.
- CAPTANI Antick de et LEUZINGER Urs**  
1998 *Arbon-Bleiche 3. Siedlungsgeschichte, einheimische Traditionen und Fremdeinflüsse im Übergangsfeld zwischen Pfynner und Horgener Kultur*. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire*, 81, pp. 237-249.
- CAROZZI Albert**  
1953 *Pétrographie des roches sédimentaires*. Lausanne, Rouge (Lettres, sciences, techniques, 3), 250 p.
- CASPAR Jean-Paul**  
1984 *Matériaux lithiques de la préhistoire*. In: CAHEN D. et HAESAERTS P. (éd.), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*. Bruxelles, Patrimoine de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, pp. 107-114.
- CASTELLA Anne-Catherine**  
1987 *Le site Horgen de Gletterens (Fribourg): datation et typologie de la céramique et du bois de cerf*. Groupe de travail pour les recherches pré- et protohistoriques en Suisse (polycopié), 4 p.
- CATTIN Marie-Isabelle**  
1998 *Raw material economy at the magdalenian sites of Hauterive-Champréveyres and Neuchâtel-Monruz (Switzerland)*. In: MILLIKEN S. (éd.), *The organization of lithic technology in late glacial and early postglacial Europe*. Oxford, Hedges (British Archaeological Reports; International Series, 700), pp. 111-130.
- sous presse* *Hauterive-Champréveyres, 13. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation du silex*. Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 26).
- CAYEUX Lucien**  
1929 *Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses*. Paris, Imprimerie nationale (Ministère des travaux publics; Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France), 774 p.
- CHADELLE Jean-Pierre**  
1983 *Technologie et utilisation du silex au Périgordien supérieur: l'exemple de la couche VII du Flageolet I*. Toulouse, École des hautes études en sciences sociales (mémoire), 151 p.
- CHAIX Louis et BRIDAULT Anne**  
1999 *Contributo de l'archéozoologie à la caractérisation des modalités d'occupation des sites alpins et jurassiens, de l'Épipaléolithique au Néolithique*. In: DELLA CASA Ph., *Prehistoric alpine environment, society, and economy. Papers of the international colloquium PAESE'97 in Zürich*. Bonn, R. Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 55), pp. 547-558.
- CHAIX Louis, GUINAND Brigitte et OLIVE Claude**  
1991 *Aspects de la transition entre les populations de chasseurs et d'éleveurs dans les Alpes du Nord et le sud du Jura: les données de l'archéozoologie*. In: *Mésolithique et néolithisation en France et dans les régions limitrophes. Actes du 113<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes, Strasbourg, 5-9 avril 1988*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, pp. 309-322.
- CHAIX Louis et SCHIBLER Jörg**  
1995 *L'évolution économique sur la base de données archéozoologiques*. In: STÖCKLI W.E. et al. (éd.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, II), pp. 97-120.
- CHALINE Jean, BRUNET-LECOMTE Patrick et CAMPY Michel**  
1995 *The last glacial/interglacial record of rodent remains from the Gigny karst sequence in the French Jura used for palaeoclimatic and palaeoecological reconstructions*. *Palaeo*, 117, pp. 229-252.



- CHANTRET Fr., COUTERNE A., DALY L. et MAUGER M.  
1989 Étude thermoluminescente et variations des propriétés magnétiques en fonction de la température de silex de différentes origines. In: OLIVE M. et TABORIN Y., *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Actes du colloque international de Nemours, 12-13-14 mai 1987*, Nemours, Association pour la promotion de la recherche archéologique en Ile-de-France (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 2), pp. 19-28.
- CHAUVE Pierre  
1975 *Jura*. Paris, Masson (Guides géologiques régionaux), 216 p.
- Chronologie  
1986 *Chronologie. Datation archéologique en Suisse*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (Antiqua, 15), 241 p.
- CONSCIENCE Anne Catherine  
1998a *Wädenswil-Vorder Au. Eine Ufersiedlung am Übergang vom 17. und 16. Jahrhundert vor Christi im Rahmen der Frühbronzezeit am Zürichsee*. Universität Zürich (licence).  
1998b Die Ufersiedlungen von Meilen-Im Grund ZH. Eine Bestandsaufnahme. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 81, pp. 39-58.
- CONSIGNY Stéphanie et WALTER Philippe  
1997 Flint origin and ion beam analysis: archaeological results in the Paris basin, France. In: SCHILD R. et SUGOSTOWSKA Z., *Man and flint, proceedings of the Vllth International Flint Symposium Warszawa-Ostrowiec Swietokrzyski, September 1995*. Warszawa, Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, pp. 337-342.
- CONTINI Daniel  
1970 L'Aalénien et le Bajocin du Jura franc-comtois. *Annales de la Faculté des Sciences de Besançon, 3<sup>e</sup> s. Géologie*, 11, 505 p.
- CORBOUD P., LEEMANS E., SIMON Chr., KRAMAR C., SUSINI A. et BAUD C.-A.  
1988 Trois tombes néolithiques de type Chamblandes à Saint-Léonard VS. *Archéologie suisse*, 11/1, pp. 2-14.
- CORBOUD Pierre et SEPPEY Véronique  
1991 Les stations littorales préhistoriques du Petit-Lac et la céramique Néolithique moyen de Corsier-Port GE. *Archéologie suisse*, 14/2, pp. 181-189.
- CORILLON Robert  
1975 *Flora et végétation du Massif armoricain, 4. Flora des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Paris, Jouve.
- COURTIN Jean  
1972 Le problème de l'obsidienne dans le Néolithique du midi de la France. In: *Hommage à Fernand Benoit. Fédération historique du Languedoc méditerranéen et du Roussillon. Revue d'études ligures* (Bordighera), pp. 93-109.  
1974 *Le Néolithique de la Provence*. Paris, Klincksieck (Mémoires de la Société préhistorique française, 11), 360 p.  
1976 Ateliers d'extraction de silex de Chateaufort du Pape (Vaucluse). In: *Les structures d'habitat au Paléolithique supérieur. Actes du 9<sup>e</sup> Congrès de l'Union internationale des sciences pré- et protohistoriques, Nice, 13-18 septembre 1976. Livret d'excursion C2, Provence et Languedoc méditerranéen*. Paris, CNRS, pp. 126-129.
- CROTTI Pierre, MOINAT Patrick et WOLF Claus  
1995 Le Néolithique. *Archéologie suisse*, 18/2, pp. 47-56.
- CROTTI Pierre et PIGNAT Gervaise  
1983 Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz: les premiers acquis. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire*, 66/4, pp. 7-15.  
1985 Le Mésolithique de Collombey-Vionnaz. *Bulletin d'études préhistoriques alpines*, 17, pp. 93-107.
- 1988 Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 71, pp. 71-76.
- CUPILLARD Christophe  
1984 Révision du gisement du Col-des-Roches (Le Locle). Éléments nouveaux. *Archéologie suisse*, 7/2, pp. 34-41.  
1995 Villers-le-lac, abri de la Roche aux Pêcheurs. In: *81<sup>e</sup> scientifique de Franche-Comté*. Besançon, Ministère de la culture et de la francophonie, Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie, pp. 67-68.  
1997 *L'abri de la Roche aux Pêcheurs à Villers-le-Lac (Doubs), fouille programmée 1993-1996*. Besançon, Journée archéologique de Franche-Comté, 7 Juin 1997.
- CUPILLARD Christophe et al.  
1995 La minière de silex néolithique de Blanc-Saule à Etrelles-et-la-Montbleuse (70) et l'exploitation du silex lacustre oligocène inférieur de Haute-Saône durant le Néolithique. In: PÉLEGRIN J. et RICHARD A. (éd.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe. Avancées récentes. Actes de la table-ronde internationale de Vesoul, 18-19 octobre 1991*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques, 7), pp. 179-240.
- CUPILLARD Christophe et RICHARD Annie (éd.)  
1991a *Silex à fleur de sol. L'exploitation de la matière première dans la région d'Etrelles (Haute-Saône, France)*. Besançon, Centre régional de documentation archéologique, 84 p.  
1991b *Lithologie franc-comtoise, projet collectif de recherches*. Service régional d'archéologie de Franche-Comté (rapport).
- CUPILLARD Christophe et RICHARD Annie (dir.)  
1998 *Les derniers chasseurs-cueilleurs du Massif jurassien et de ses marges (13000 à 5500 avant Jésus-Christ)*. Lons-le-Saunier, Centre jurassien du patrimoine (catalogue d'exposition), 230 p.
- CURDY Philippe, LEUZINGER-PICCARD Catherine et LEUZINGER Urs  
1998 Ein Felsabri auf 2600 m ü. M. am Fusse des Matterhorns. Jäger, Händler und Hirten im Hochgebirge. *Archéologie suisse*, 21/2, pp. 65-71.
- CUSTER Willy  
1935 *Feuille 1222, Cossonay*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:25 000).
- CZIESLA Erwin  
1992 *Jäger und Sammler. Die mittlere Steinzeit im Landkreis Pirmasens*. Brühl, Linden Soft, 318 p.
- DAS H. A.  
1976 Application of chemical analysis in the classification of archaeological silicate samples. In: *Bijvoetsel van Grondbor en hamer, 5. 2<sup>e</sup> symposium international du silex, Maastricht, 8-11 mai 1975*, Maastricht, Felder (Nederlandse geologische Vereniging; Staringia, 3), pp. 36-38.
- DAUGAS Jean-Pierre  
1981 Le Néolithique en Velay. In: *Le bassin du Puy aux temps préhistoriques. Catalogue de l'exposition du 3 juillet au 30 octobre 1981*. Le Puy-en-Velay, Musée Crozatier, pp. 112-121.
- D'AUDOURDUI Rolf  
1977 Ein altpaläolithischer Faustkeil aus Pratteln BL. In: *Festschrift Elisabeth Schmid zu ihrem 65. Geburtstag*. Basel, Geographisch-Ethnologische Gesellschaft, 18, pp. 1-14.
- DAVID Serge  
1993 *Magdalénien et Azilien en Franche-Comté: contribution à l'étude des cultures du Tardiglaciaire dans l'Est de la France*. Besançon, Université de Franche-Comté, UFR des Sciences de l'homme, du langage et de la société (thèse), 4 vol., 841 p.

- DAVIS Frank D.  
1975 Die Hornsteingeräte des älteren und mittleren Neolithikums im Donauraum zwischen Neuburg und Regensburg. *Bonner Hefte*, 10, p. 105.
- DEBELMAS Jean  
1974 *Géologie de la France. 1. vieux massifs et grands bassins sédimentaires; 2. les chaînes plissées du cycle alpin et leur avant-pays*. Paris, Doin, 544 p.
- DE BRUIJN M., KORTHOVEN P.J., BAKELS C.C. et GROAN F.C.  
1972 The use of non-destructive activation analysis and pattern recognition in the study of flint artefacts. *Archaeometry*, 14/55, pp. 41-63.
- DEECKE William  
1933 *Die Mitteleuropäischen Silices nach Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung in der Prähistorie*. Jena, Fischer, 112 p.
- DEFLANDRE Georges  
1935 Technique micropaléontologique appliquée à l'étude du silex. *Bulletin de la Société française de microscopie*, 4, pp. 104-111.  
1937a Microfossiles des silex crétacés. 1. Généralités, Flagellés. *Annales de paléontologie*, 25/4, pp. 151-191.  
1937b Microfossiles des silex crétacés. 2. Flagellés incertae sedis, hystriosphæridés, sarcodines, organismes divers. *Annales de paléontologie*, 26, pp. 51-103.
- DEFLEUR Alban et CREGUT-BONNOURE Évelyne (dir.)  
1995 *Le gisement paléolithique moyen de la grotte des Cèdres (Le Plan d'Aups, Var)*. Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 49).
- DE GROOTH Marjorie  
1991 Socio-economic aspects of Neolithic flint mining: a preliminary study. *Helinium*, 31, pp. 153-190.  
1994 Die Versorgung mit Feuerstein in der bandkeramischen Siedlung Hienheim «Am Weinberg» (Ldkr. Kelheim) und die Organisation des Abbaus auf gebänderte Plattenhornsteine im Revier Arnhofen (Ldkr. Kelheim). *Germania*, 72, pp. 355-407.  
1997 The organization of chert exploitation in Southeastern Bavaria during the Neolithic. In: SCHILD R. et SUGGOSTOWSKA Z., *Man and flint, proceedings of the VIIth International Flint Symposium Warszawa-Ostrowiec Swietokrzyski, September 1995*. Warszawa, Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, pp. 163-172.
- DELAGNES Anne et ROPARS Anne (dir.)  
1996 *Paléolithique moyen en pays de Caux (Haute-Normandie). Le Puceuil, Étouteville: deux gisements en plein air en milieu loessique*. Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 56), 243 p.
- DELLA CASA Philippe  
2000 *Mesolcina praeistorica*. Bonn, R. Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 67), 192 p.
- DELOZE V., DEPAEPE P., GOVEDO J.-M., KRIER V. et LOCHT J.-L.  
1994 *Le Paléolithique moyen dans le nord du Sénaçais*. Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 47).
- DEMARS Pierre-Yves  
1982 L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur: choix, approvisionnement, circulation. L'exemple du Bassin de Brive. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 5), 256 p.  
1990 L'économie du silex à Laugerie-Haute. In: SÉRONIE-VIVIER M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987*. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 373-384.
- 1992 L'évolution de l'approvisionnement en matière première au Magdalénien en Périgord. In: *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et humaine. Actes du colloque de Chancelade, 10 au 15 octobre 1988*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques, 2), pp. 287-294.
- DERCOURT Jean et PAQUET Jacques  
1974 *Géologie: objets et méthodes*. Paris, Dunod (Dunod Université; Géologie), 330 p.
- DERCOURT Jean, RICOU Luc-Emmanuel et VRIELYNCK Bruno (éd.)  
1993 *Atlas Tethys: palaeoenvironmental maps*. Paris, Gauthier-Villars (Commission de la carte géologique du monde CCGM), 307 p.
- DESBROSSE René, FERRIER Jean et TABORIN Yvette  
1978 La parure. In: LUMLEY H. de (dir.), *La Préhistoire française. 1. Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*. Paris, CNRS (2 vol.), pp. 710-713.
- DISLER Carl  
1914 *Stratigraphie und Tektonik des Rotliegenden und des Trias beiderseits des Rheines zwischen Rheinfelden und Augst. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 25, pp. 1-96.
- DIJNDJIAN François  
1988 Les rapports entre les industries magdaléniennes, cresswelliennes et hambourgiennes du nord de l'Europe. In: OTTE M. (éd.), *De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen. Actes du colloque de Liège, décembre 1985*. Oxford, British Archaeological Reports (International Series, 444; ERAUL, 25), pp. 683-705.  
1991 *Méthodes pour l'archéologie*. Paris, Armand Colin, 401 p.
- DOSZI Viola  
1986 Raw material investigations on the finds of some Paleolithic sites in Hungary. In: TAKACS I. et al., *International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin*. Budapest-Sümeg, pp. 249-260.
- DODGE Yadolah  
1993 Statistique. In: *Dictionnaire encyclopédique*. Paris, Dunod, 409 p.
- DOLOMIEU Déodat Gratet de  
1796 Sur l'art de tailler les pierres à fusil (silex pyromaque). *Journal des Mines*, 33, Germinal, Floréal, Prairial, pp. 693-712.
- DOUSSON Jean-Louis  
1995 Un atelier moustérien à Dammartin-les-Templiers/Glamondans. Bilans scientifiques de Franche-Comté. In: *Bilan scientifique de Franche-Comté*. Besançon, Ministère de la culture et de la francophonie, Direction régionale des affaires culturelles, Service régional de l'archéologie.
- DREYFESS M.  
1926 Contribution à l'étude de l'Oligocène inférieur de la Haute-Saône. *Bulletin de la société géologique de France*, 4/26, pp. 351-369.
- DUBOIS Auguste et STEHLIN Hans Georg  
1933 *La grotte de Cotencher, station moustérienne*. Bâle, Birkhäuser (Mémoires de la Société paléontologique suisse, 52-53), 292 p.
- DUHAMEL Pascal (dir.)  
1996 *La Bourgogne entre les bassins rhénan, rhodanien et parisien: carrefour ou frontière? Actes du 18<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique*. Dijon, 25-27 octobre 1991. Dijon, Service régional d'archéologie (Revue archéologique de l'Est, suppl. 14).
- DUNHAM R.J.  
1962 Classification of carbonate rocks according to depositional texture. *American Association of petrologists* (Tulsa), 1, pp. 108-121.

- EGLOFF Michel  
1965 La Baume d'Ogens, gisement épipaléolithique du Plateau vaudois. Note préliminaire. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 52, pp. 59-66.
- 1967 Huit niveaux archéologiques à l'Abri de la Cure (Baulmes, canton de Vaud). *La Suisse primitive*, 31/4, pp. 53-64.
- 1979 La transition du Tardiglaciaire au Postglaciaire en Suisse. In: SONNEVILLE-BORDES D. de (dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final*, Talence, 24-28 mai 1977. Paris, CNRS (Colloques internationaux, 271), pp. 231-237.
- 1989 Des premiers chasseurs au début du christianisme. In: *Histoire du Pays de Neuchâtel, I. De la Préhistoire au Moyen Âge*. Hauterive, Attinger, pp. 11-160.
- EHRENBERG C.G.  
1838 *Über die dem blossen Auge unsichtbaren Kalktiefen*. Berlin, Bericht der königlichen Akademie der Wissenschaften, 193 p.
- EHRMANN Werner U.  
1990 Upper Cretaceous flints in central N-W Europe, paleoproductivity and milankovitch cycles. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex*, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 77-84.
- Elf-Aquitaine  
1975-77 *Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonatés. 1, éléments d'analyse; 2, éléments d'interprétation*. Centre de recherche de Boussens et de Pau, Elf-Aquitaine, 232 p.
- EMY Jean  
1978 *Une histoire de pierres à fusil*. Blois.
- ENGELN Frans  
1969 5000 Tausend Jahre Feuersteinbergbau in den Niederlanden. *Der Anschnitt*, 21/2, pp. 15-22.
- EPPLE Peter  
1947 *Geologische Beschreibung der Umgebung von Sonceboz (BE)*. Universität Bern (thèse), 84 p.
- ERHART Henri  
1973 *Itinéraires géochimiques et cycle géologique du silicium: catamorphisme des silicates primaires, genèse et évolution de la silice de néoformation*. Paris, Doin, 217 p.
- ERICSON Jonathon E. et EARLE Timothy  
1984 *Prehistoric quarries and lithic production*. Cambridge, University Press (New directions in archeology), 274 p.
- ERIKSEN Berit Valentin  
1991 *Change and continuity in a prehistoric hunter-gatherer society: a study of cultural adaptation in late glacial-early postglacial southwestern Germany*. Tübingen, Institut für Urgeschichte (Archaeologica Venatoria, 12).
- EVITT W. R.  
1985 Sporopollenin dinoflagellate cysts: their morphology and interpretation. *American association of stratigraphic palynologists. Monograph series*, 1, 333 p.
- EWALD Jürg et SEDLMEIER Jürg  
1994 Neue Forschungen zum Neolithikum im Kanton Basel-Landschaft. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 77, pp. 130-134.
- PAGNART Jean-Pierre  
1997 *La fin des temps glaciaires dans le nord de la France: approches archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 24), 270 p.
- FÉSLOT-AUGUSTINS Jehanne  
1997 *La circulation des matières premières au Paléolithique. Synthèse des données, perspectives comportementales*. Liège, Université (ERAUL, 75), 275 p.
- FEIST Monique et GRAMBAST-FESSARD Nicole  
1982 *Clef de détermination pour les genres de Charophytes*. Montpellier, Université des sciences et techniques (Paléobiologie continentale, 13/2), 28 p.
- FEIST-CASTEL Monique  
1976 *Les Charophytes dans le Paléogène du sud de la France (Provence, Languedoc, Aquitaine). Étude systématique et biostratigraphique*, Département des sciences et techniques du Languedoc (thèse CNRS n° A.O.12329), 82 p.
- FELDER Peter Josef  
1976 Zusammenhänge zwischen Feuerstein und dem Sediment in den Limburger Kalen aus dem Campan-Maastricht. In: *Bijvoegsel van Grondboor en hamer, 5. 2<sup>e</sup> symposium international du silex*, Maastricht, 8 au 11 mai 1975. Maastricht, Felder (Nederlandse geologische Vereniging; Staringia, 3), p. 21 et suivantes.
- FLOSS Harald  
1990 Les matières premières utilisées au Magdalénien et Paléolithique final en Rhénanie (bassin de Neuwied), RFA. Provenances et modes d'approvisionnement. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex*, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 341-347.
- 1991 Sur l'approvisionnement des matières premières au Magdalénien et au Paléolithique final en Rhénanie (bassin de Neuwied). In: MONTE-WHITE A., *Les bassins du Rhin et du Danube au Paléolithique supérieur: environnement, habitat et systèmes d'échange. Colloque de la Commission 8 «paléolithique supérieur»*. Actes du 11<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP, Mayence, 1986. Liège, Université de Liège (ERAUL, 43), pp. 103-113.
- 1994 *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Bonn, R. Habelt (Römisch-Germanisches Zentralmuseum; Monographien, 21), 407 p.
- FOLK R. L.  
1962 Spectral subdivision of limestone types. *American Association of petrologist* (Tulsa), 1, pp. 62-84.
- FOUCAULT Alain et RAOULT Jean-François  
1984 *Dictionnaire de géologie*. Paris, Masson (Guides géologiques régionaux), 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée, 347 p.
- FOUCHER Jean-Claude  
1971a Étude micropaléontologique des silex coniaciens du puits 19 de Lens-Liévin (Pas-de-Calais). *Bulletin du Museum national d'histoire naturelle*, 3<sup>e</sup> série, 21 (Sciences de la Terre, 5), pp. 77-128.
- 1971b *Microfossiles des silex coniaciens du Bois de Cise (Somme)*. Paris, CNRS (Cahiers de micropaléontologie, 28/8), 13 p.
- 1974 Microfossiles des silex du Turonien supérieur de Ruyaulcourt (Pas-de-Calais). *Annales de paléontologie. Invertébrés*, 60/2, pp. 113-164.
- 1979 Distribution stratigraphique des kystes de dinoflagellés et des acritarches dans le Crétacé supérieur du Bassin de Paris et de l'Europe septentrionale. *Paleontographica*, Abteilung B, 169/1-3, pp. 78-105.
- FOUCHER Jean-Claude et PLATEAUX Michel  
1992 Étude micropaléontologique des silex de quelques sites néolithiques de la Vallée de l'Aisne (France). In: GAYET M. (dir.), *Premier congrès national de paléontologie. Réunion scientifique organisée par l'Association paléontologique française*, Paris, 17-19 mai 1990. Lyon, Édition de l'Université Claude-Bernard-Lyon 1, pp. 1-19.
- FOUÉRE Pierrick  
1990 Densités et caractérisation des silex. Premiers résultats. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex*, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), p. 171-179.

- FREI Ernst  
1925 *Zur Geologie des südöstlichen Neuenburger Jura, insbesondere des Gebietes zwischen Gorges de l'Areuse und Gorges du Seyon*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 55/3), 98 p.
- FURGER Alex R.  
1981 *Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten*. Bern, Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 13).
- GAILLARD Claire  
1983 *Matières premières de l'industrie lithique de la grotte de Coupe-Gorge à Montmaurin (Haute-Garonne)*. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, pp. 57-64.
- GALLAY Alain  
1977 *Le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chassey-Cartailod-Michelsberg*. Frauenfeld, Huber (Antiqua, 6), 344 p.  
1986 Les bases de la chronologie valaisanne. In: *Chronologie. Datation archéologique en Suisse*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (Antiqua, 15), pp. 44-72.  
1988 La transition Néolithique récent Bronze ancien en Suisse romande. Un état de la question. In: *Du Néolithique moyen II au Néolithique final au nord-ouest des Alpes. Actes du 12<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique de l'est de la France, Lons-le-Saunier, 11-13 octobre 1985*. Lons-le-Saunier, Musée d'archéologie et Cercle Girardot, pp. 189-199.  
1995 Pour un modèle de la société néolithique. In: STÖCKLI W.E. et al. (éd.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, II), pp. 275-288.
- GENESTE Jean-Michel  
1985 *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord. Une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*. Université de Bordeaux I (thèse), 2 vol., 567 p.
- GEYER Otto-F. et GWINNER Manfred P.  
1979 *Die Schwäbische Alb und ihr Vorland*. Berlin, Gebrüder Borntraeger (Sammlung geologischer Führer, 67), 271 p.
- GILLIÉRON Victor  
1873 *Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Monsalvens en particulier*. Berne, Delp (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 12), 273 p.  
1885 *Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 18), 530 p.
- GIOT Denis  
1986 Les silex de la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). Recherche géologique et analyse pétrographique. *Revue archéologique du centre de la France*, 25/1, pp. 21-36.
- GIOT Pierre-Roland et LANGOUET Loïc  
1984 *La datation du passé. La mesure du temps en archéologie*. Rennes, Groupe des méthodes physiques et chimiques en archéologie (Revue d'archéométrie), 188 p.
- GIRAUD Yves  
1992 Étude de la provenance du silex de l'habitat des Calades à Orgon. In: BARGE-MAHIEU H. (dir.), *Le campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle. Exposition du 6 juillet au 28 septembre 1992, Orgon*. Marseille, Études et prospectives archéologiques, p. 14.
- GÖKSU H.Y. et FREMLIN J.H.  
1972 Thermoluminescence from unirradiated flints: regeneration thermoluminescence. *Archaeometry*, 14/1, pp. 127-132.
- GRAFFILLE Jean-Marie  
1979 *Datation par thermoluminescence en archéologie préhistorique. État des recherches en cours sur l'extension de la méthode aux silex anciennement brûlés*. Université de Bordeaux I (diplôme de l'école des hautes études en sciences sociales, méthodes physiques appliquées à l'archéologie et à la muséographie).
- GRASSE Pierre-Paul  
1963 Zoologie, I. Généralités, Protozoaires, Métazoaires, I. In: *Encyclopédie de la Pléiade*. Paris, Gallimard, 14, 1242 p.
- GREPPIN Jean-Baptiste  
1870 *Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents compris dans la feuille VII*. Berne, Delp (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 8), 357 p.
- GRESSLY Amann  
1838 Observations géologiques sur le Jura soleurois. *Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, 2, pp. 1-112.  
1840 Observations géologiques sur le Jura soleurois. *Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, 4, pp. 113-241.  
1841 Observations géologiques sur le Jura soleurois. *Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, 5, pp. 245-349.
- GROSS-KLEE Eduard  
1995 Technologie. In: STÖCKLI W.E. et al. (éd.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, II), pp. 121-122.
- GRUNWALD Catherine et AFFOLTER Jeanne  
1999 Approvisionnements en matières premières dans les sites mésolithiques du Vercors. In: THÉVENIN A. (éd.), *L'Europe des derniers chasseurs. Épipaléolithique et Mésolithique, peuplement et paléoenvironnement de l'Épipaléolithique et du Mésolithique. Actes du 5<sup>e</sup> colloque de l'Union internationale des sciences pré- et protohistoriques, Grenoble, 18-23 septembre 1995, Commission 12*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques (Documents préhistoriques, 12), pp. 603-610.
- GUÉLAT Michel  
1982 Petit guide géologique du parc jurassien de la Combe Grède/Chasseral. In: *Coup d'œil sur la Combe Grède et Chasseral*. Saint-Imier, Parc jurassien de la Combe Grède/Chasseral, pp. 11-31.
- GUÉLAT Michel, HONEGGER Matthieu et RENTZEL Philippe  
1995 Nouvelles données sur la stratigraphie du site de Barnaz I (Collombey-Muraz, VS). Analyse micromorphologique, confrontée à l'approche archéologique. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 78, pp. 131-144.
- GUILLAIN Jean (dir.)  
1989 *La préhistoire d'un continent à l'autre*. Paris, Larousse (Essentiels), 288 p.
- GUILLAUME Christine  
1980 F-46: Saint-Mihiel, «Côte de Bar», Dép. Meuse. In: *5 000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (Veröffentlichungen, 77), pp. 497-506.  
1987 *Les mines de silex néolithiques de la Meuse dans le contexte européen*. Sampigny, Musées de la Meuse, 69 p.
- GUILLAUME Solange  
1959 Données nouvelles sur la stratigraphie du Crétacé de la région de Lains. *Bulletin de la société géologique de France*, 711, pp. 862-866.  
1966 Sur la paléogéographie du Jura au Crétacé moyen et supérieur. In: *Compte-rendu de l'Académie des sciences*. Paris, 262, pp. 40-41.

- GUTZWILLER Andreas  
1914 Übersicht über die Tertiärbildungen in der Umgebung von Basel auf dem Gebiet der Blätter 1, 2, 7, 8 und 10 der Karte 1:25000. *Eclogae geologicae Helveticae*, 13, p. 352.  
1915 Das Oligozän in der Umgebung von Basel. *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 26, pp. 96-108.
- HÄFELI Charles  
1965 Die Typusprofile des Valanginiens und Hauteriviens. *Bulletin de l'Association suisse des ingénieurs et géologues du pétrole*, 31/81, pp. 41-75.
- HAFNER Albert et SUTER Peter J.  
2000 3400 v. Chr.: die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidou und Sutz-Lattrigen. Bern, Haupt (Üfersiedlungen am Bielersee, 6), 320 p., CD-Rom.
- HAGDORN Hans  
1991 *Muschelkalk. A field trip*. Stuttgart-Korb, Goldschneck Verlag, 80 p.
- HAGDORN Hans et MUNDLOS R.  
1982 Autochthonschille im Oberen Muschelkalk (Mitteltrias) Südwestdeutschlands. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* (Stuttgart), 162, pp. 332-351.
- HAHN Joachim et KIND Claus-Joachim  
1991 *Urgeschichte in Oberschwaben und der mittleren Schwäbischen Alb*. Stuttgart, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, 17), 128 p.
- HAMARD Danièle  
1987 *Le site chasséen de Canneville, Oise. Étude du matériel lithique et céramique*. Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 11), 170 p.
- HANTKE René  
1978 *Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete, Band 1*. Thun, Ott Verlag, 468 p.
- HARDMEYER Barbara, MAGGETTI Marino et WEISS Johannes  
1995 Céramique. In: STÖCKLI W.B. et al. (éd.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, II), pp. 174-183.
- HAUBER Lukas  
1960 *Geologie des Tafel- und Faltenjura zwischen Reigoldswil und Eptingen (BL)*. Universität Basel (thèse), 71 p.
- HAYNES John R.  
1981 *Foraminifera*. London, Basingstoke, Macmillan, 433 p.
- HEIM Albert  
1919 *Geologie der Schweiz, 1*. Leipzig, Tauchnitz.  
1921 *Geologie der Schweiz, 2*. Leipzig, Tauchnitz.  
1922 *Geologie der Schweiz, 3*. Leipzig, Tauchnitz.
- HERZOG Peter  
1956 Geologische Karte des Tafeljura südöstlich von Basel 1: 25000. *Eclogae geologicae Helveticae*, 49/2, pp. 317-362.
- HOLSTEIN Dieter  
1984 *Die Hollenberghöhle 3 (Arlenheim)*. Universität Basel (Arbeiten der Studenten, Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz).
- HONEGGER Matthieu  
1999 *Le Néolithique moyen et final en Suisse: apport de l'étude typologique et technologique des industries en silex et en quartz taillés*. Université de Genève, Faculté des Sciences (thèse), 2 vol., 225 p. et 148 p.
- HONEGGER Matthieu et SIMON Christian  
1991 L'occupation néolithique et la fosse à incinération du Bronze final de Saint-Gervais (Genève). *Archéologie suisse*, 14/2, pp. 172-180.
- HÖNEISEN Markus  
1986 Kesslerloch und Schweizersbild. Zwei Rentierjäger-Stationen in der Nordschweiz. *Archéologie suisse*, 9/2, pp. 28-33.
- HUO Beat, FONTANNAZ Blaise et RAMSEYER Denis  
2000 La chasse à l'arc en bord de Seine. *Archéologia*, 370, septembre, pp. 29-33.
- ILETT Michaël et PLATEAUX Michel  
1995 *Le site néolithique de Berry-au-Bac «Le chemin de la Pêcherie» (Aisne)*. Paris, CNRS (Monographie du Centre de recherches archéologiques), 207 p.
- INZAN Marie-Louise, ROCHE Hélène et TIXIER Jacques  
1975-76 Avantages d'un traitement thermique pour la taille des roches siliceuses. *Quaternaria*, 19, pp. 1-18.
- JACCOTTEY Luc  
1995 *Le site mésolithique d'Aillevalans «en Fontenaille» (70) et le Mésolithique récent en Franche-Comté et dans les régions limitrophes*. Université de Besançon, Faculté des Sciences du langage, de l'homme et de la société (mémoire de maîtrise).
- JAGHER Erwin et JAGHER Reto  
1987 Les gisements paléolithiques de la Löwenburg, commune de Pleigne. *Archéologie suisse*, 10/2, pp. 43-52.
- JAGHER Reto  
1994 *Die Magdalenien-Stationen im Birstaljura*. Universität Basel (Arbeiten der Studenten, Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz).
- JAGHER Reto, FISCHER Martin et MOREL Philippe  
1997 Altwasser-Höhle 1: eine spätpaläolithische Jagdstation auf 1410 m ü.M. im südöstlichen Alpstein AI. *Archéologie suisse*, 20/1, pp. 2-8.
- JAGHER-MUNDWILER Erwin et Nelly  
1973 Die Mittelpaläolithische Freilandstation Löwenburg im Berner Jura. Vorbericht. *Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern*, 53/54, pp. 7-33.  
1977 Ein jungpaläolithischer Silexschlagplatz im Lützelal (Löwenburg-Ziegelacker, commune de Pleigne, JU). *Regio Basiliensis*, 18/1, pp. 135-143.
- JENNY Willy  
1924 *Geologische Untersuchungen im Gebiete des Chasserales*. Universität Zürich (thèse), 22 p.
- JÉQUIER Jean-Pierre  
1975 *Le Moustérien alpin: révision critique*. Yverdon, Institut d'archéologie yverdonnoise (Cahiers d'archéologie romande, 2; Eburonnum, 2), 126 p.
- JEUDY Françoise et al.  
1994 Prédiagnostic AFAN, Autoroute A39 (Dôle-Bourg en Bresse).
- JEUNESSE Christian  
1995 Cultures danubiennes, éléments non rubanés et Néolithique ancien du Midi au 6<sup>e</sup> millénaire: la dimension chronologique. *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. 7, pp. 13-20.
- JEUNESSE Christian et SCHNITZLER Bernadette  
1993 *Les premiers agriculteurs. Le Néolithique en Alsace*. Strasbourg, Musées de la ville de Strasbourg (Les collections du Musée archéologique, 2), 128 p.
- JORDI Hans Andreas  
1955 *Geologie der Umgebung von Yverdon*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 99), 84 p.

- JÖRIS O., SCHMITZ R.W. et THISEN J.  
1993 Beek, ein special task camp des Magdalénien. Neue Aspekte zum späten Jungpaläolithikum im Rheinland. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 23, pp. 259-273.
- JOUKOWSKY Étienne et FAVRE Alphonse  
1913 *Monographie géologique et paléontologique du Salève (Hte Savoie, France)*. Genève, Georg (Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 37/4).
- KEEFER Erwin  
1993 *Steinzeit*. Stuttgart, Theiss (Sammlungen des Württembergischen Landesmuseums, 1).
- KEHRER L.  
1922 *Beiträge zur Kenntnis der Geologie von Olten-Aarburg und Umgebung*. Aarau, Sauerländer & Co, 46 p.
- KELLER W. T.  
1922 Géologie des environs de Sohyères et Courrendlin. *Eclogae geologicae Helveticae*, 17/1, pp. 1-78.
- KELLER W. T. et LINIGER H.  
1930 *Carte géologique Movelier-Soyhières-Delémont-Courrendlin*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:25000).
- KELLY Robert L.  
1995 *The foraging spectrum. Diversity in hunter-gatherer lifeways*. Washington, Smithsonian Institution Press, 446 p.
- KIESELBACH Petra  
1998 Die Silexversorgung in den Michelsberger Erdwerken des Heilbronner Raumes. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg*, 43, pp. 101-108.
- KILIAN William et DEECKE William  
1881-85 *Notes géologiques sur le Jura du Doubs – description géologique des environs de Maiche – feuilles Ferrette 2<sup>e</sup> part., Belfort-Montbéliard 3<sup>e</sup>, foraminifères oxfordiens 4<sup>e</sup>. Montbéliard, Société d'émulation.*
- KOZŁOWSKI Janusz K.  
1994 Le Paléolithique des Carpates occidentales. *Preistoria Alpina* (Trento), 28, pp. 113-126.
- KÜBLER Bernard  
1962 Étude de l'Oehningien (Tortonien) du Locle. *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles*, 85, pp. 5-42.
- KUPER Rudolph  
1977 *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler, 9. Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren*. Bonn, Rheinland-Verlag (Rheinische Ausgrabungen, 18).
- LABRIFFE Pierre-Arnauld de  
1995 F-52: Serbonnes «Le Revers de Brossard», Yonne district; F-53: Pâlis «Le Buisson Gendre», Aube district; F-54: Villemaur-sur-Vanne «Le Grand Bois Marot», Aube district; Villemaur-sur-Vanne «Les Orlets», Aube district. In: LECH J., *Special theme: Flint mining, dedicated to the seventh international flint Symposium, Poland 1995*. *Archaeologia Polona*, 33, pp. 313-345.
- LAIS Robert  
1948 *Die Höhle an der Kachelfuh bei Kleinkens im badischen Oberland: eine Jaspisgrube und Grabstätte der jüngeren Steinzeit*. Freiburg im Breisgau, Urban-Verlag, 88 p.
- LAMING Annette  
1952 *La découverte du passé, progrès récents et techniques nouvelles en préhistoire et en archéologie*. Paris, Picard, 363 p.
- LÄMMLI Max  
1987 *Die Silexgeräte der Spätmagdalénien Freilandstation Moosbühl bei Moosseedorf, Kanton Bern. Grabung 1960*. Universität Bern (mémoire de licence).
- LECH Jacek  
1987 Danubian raw material distribution patterns in eastern central Europe. In: SIEVEKING G. de G. et NEWCOMER M. (éd.), *The human uses of flint and chert. Proceeding of 4th International flint symposium, Brighton, 10-15 avril 1983, paper 28*. Cambridge, University Press, pp. 241-248.
- 1995 Special theme: Flint mining, dedicated to the seventh international flint Symposium, Poland 1995. *Archaeologia Polona*, 33, 590 p.
- LEESCH Denise  
1993 Le paléolithique supérieur récent. Cadre chronologique et faciès industriels. In: LE TENSORER J.-M. et NIFFELER U. (dir.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, I), pp. 153-164.
- 1997 *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 270 p.
- LENOIR Michel  
1983 *Le Paléolithique des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne*. Université de Bordeaux 1, Faculté des sciences (thèse).
- LENTIN J.K. et WILLIAMS G.L.  
1989 Fossil Dinoflagellates: index to genera and species. *American association of stratigraphic palynologists. Contributions series*, 20.
- LEPAGE Louis  
1992 *La Vergentière (camp et nécropole) à Cohons (Haute-Marne) du Néolithique moyen au Bronze final*. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 6), 350 p.
- LEROI-GOURHAN Arlette et GIRARD Michel  
1971 L'abri de la Cure à Baulmes (Suisse). Analyse pollinique (avec une introduction de M. Egloff). *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 56, pp. 7-15.
- LE TENSORER Jean-Marie  
1998 *Le Paléolithique en Suisse*. Grenoble, Millon (Préhistoire d'Europe, 5).
- LE TENSORER Jean-Marie et NIFFELER Urs (dir.)  
1993 *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, I), 302 p.
- LEUTHARDT Franz  
1907 Über das Vorkommen von *Antedon costatus* Goldfuss in den Hornsteinknollen der Hupperablagerungen von Lausen. *Spezieller Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland*, 11, pp. 109-118.
- 1907-11 Eine neu entdeckte Station des Steinzeitmenschen bei Lausen. *Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland*, p. 95.
- LINIGER Hans  
1925 *Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier*. Bern, Francke (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 55/4).
- LINIGER Hans et ROTHPLETZ Werner  
1964 Ein neuer Aufschluss in der Vogesenschotter westlich Delsberg. *Regio Basiliensis*, 5/1, pp. 78-83.
- LINIGER Hans et WERENFELS Alfred  
1927 Zur Tektonik der Umgebung von Asuel und St-Ursanne. *Eclogae geologicae Helveticae*, 20/2, pp. 289-296.

- LÖHR Hartwig  
1979 *Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen.* Universität Tübingen (thèse), 353 p.
- LÖHR Hartwig, ZIMMERMANN Andreas et HAHN Joachim  
1977 Feuersteinartefakte. In: KUPER R. et al., *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9 (Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren). Die bandkeramischen Pfeilspitzen aus den Grabungen im Merzbachtal.* Bonn, Rheinland-Verlag (Rheinische Ausgrabungen, 18/1), pp. 131-266.
- LOMBARD Auguste  
1926 *Notice explicative et feuille 1301.* Genève. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:25000).
- LÜDIN Carl  
1963 Die Silexartefakte aus dem Spätmagdalénien der Kohlerhöhle. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 50, pp. 33-42.
- LUEDKE Barbara E.  
1972 The use of non-destructive activation analysis and pattern recognition in the study of flint artifacts. *Archaeometry*, 14/55, pp. 41-63.
- LÖNING Jens  
1997 *Ein Siedlungsplatz der ältesten Bandkeramik in Bruchengraben, Stadt Friedberg/Hessen.* Bonn, R. Habelt, 313 p.
- MAC BRYDE Isabel  
1997 «The landscape is a Series of stories». Grindstones, Quarries and exchange in Aboriginal Australia: a Lake Eyre case study. In: RAMOS MILLAN A. et BUSTILLO M.A., *Siliceous rocks and culture. Proceedings of the VIth international flint symposium, Madrid 1991.* Universidad de Granada, Monografía Arte y Arqueología, pp. 587-607.
- MAGNY Michel  
1978 *La dynamique des dépôts lacustres et les stations littorales du Grand-Lac de Clairvaux (Jura).* Paris, Centre de recherches archéologiques du CNRS (Notes et monographies techniques, 11), 222 p.
- MAJEWSKE Otto P.  
1974 *Recognition of invertebrate fossil fragments in rocks and thin sections.* Leiden, Brill (International sedimentary petrographical series, 13), 116 p.
- MALENFANT Michel  
1990 L'outillage de l'atelier vertacomicorien P 51 de Vassieux-en-Vercors (Drôme). *Bulletin du Centre de recherches préhistoriques du Vercors*, 5, 72 p.
- MALINA J.  
1970 Die jungpaläolithische Steinindustrie aus Mähren, ihre Rohstoffe und ihre Patina. *Acta Praehistorica et Archaeologica*, 1, pp. 157-173.
- MALLET Nicole  
1992 *Le Grand-Pressigny, ses relations avec la civilisation Saône-Rhône.* Argenton-sur-Creuse, Bulletin de la Société des Amis du musée du Grand-Pressigny (supplément).
- MANSER Bruno  
1992 *Stimmen aus dem Regenwald.* Bern, Zytglogge, 104 p.
- MASSEREY Catherine et OTHENIN-GIRARD Blaise  
1992 *Archéologie et Transjuran. Le site paléolithique, néolithique, de l'âge du fer et gallo-romain du Noir-Bois à Alle (JU, Suisse).* Fougères 1991. Porrentruy, Office du patrimoine historique, section archéologie et N16 (Document, 22), 202 p.
- MASSEREY C., OTHENIN-GIRARD Bl. et STAHL GRETSCH L.-I.  
1993 Taille de silex moustérien, occupation campaniforme, habitat laténien et route gallo-romaine à Alle (JU). *Archéologie suisse*, 16/1, pp. 2-11.
- MASSEREY Catherine et POUSAZ Nicole  
1986 Sembrancher, Le Crettat Polet. In: *Le Valais avant l'histoire. 14 000 av. J.-C. - 47 apr. J.-C. Catalogue de l'exposition (23 mai au 28 septembre 1986).* Sion, Musées cantonaux, pp. 184-191.
- MASSON Annie  
1981a Altération des silex préhistoriques: dissolutions, néogénèses siliceuses, implications sédimentologiques et chronologiques. *Compte-rendu de l'Académie des sciences (Paris)*, 292/21, pp. 1533-1537.
- 1981b *Pétoarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en préhistoire.* Université de Lyon I, Géologie, ensembles sédimentaires (thèse), 111 p.
- 1985a Analyse pétrographique des silex utilisés par les Néolithiques de l'île Corrége à Leucate. In: GUILAINE J. et al., *Leucate-Corrège, habitat noyé du Néolithique cardial.* Toulouse, Centre d'anthropologie des sociétés rurales et Musée Paul Valéry (Archives d'écologie préhistorique), pp. 59-71.
- 1985b Exploitation préhistorique de la molasse burdigalienne des environs de Seyssel (Haute-Savoie). *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 36, pp. 3-11.
- MAUGER Manuelle  
1984 L'apport des microfossiles dans l'identification des silex. Exemple du magdalénien de l'île-de-France. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81/7, pp. 216-220.
- 1985 *Les matériaux siliceux utilisés au Paléolithique supérieur en île-de-France.* Université Paris-Sorbonne (thèse).
- 1994 L'approvisionnement en matériaux siliceux au Paléolithique supérieur. In: TABORIN Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien.* Paris, Maison des Sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 43), pp. 78-93.
- MAUVE Christian  
1921 *Geologische Untersuchungen im Molésongebiet.* *Eclogae geologicae Helveticae*, 16/4, pp. 374-455.
- MAUVILLY Michel  
1997 L'industrie lithique de la culture à céramique linéaire de Haute et Basse-Alsace: état des recherches et bilan provisoire. In: *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine. Actes du 22<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg 1995.* Cahiers de l'association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace, pp. 327-358.
- MEIA Jean  
1969 *Géologie du Mont-Aubert et de l'anticlinal Soliat-Montagne de Boudry au nord du lac de Neuchâtel.* Université de Neuchâtel (thèse, publiée chez Attinger).
- MEILLET A.  
1866-67 *Recherches chimiques sur la patine des silex taillés.* Montauban, Moniteur de l'archéologie (2<sup>e</sup> série), tomes 1 et 2, pp. 203-208 et 247-254.
- MERKI P.  
1961 Der obere Muschelkalk im östlichen Schweizer Jura. *Eclogae geologicae Helveticae*, 54/1, pp. 137-2.
- MILLOT Georges  
1963 *Géologie des argiles.* Paris, Masson, 499 p.
- MOINAT Patrick et GALLAY Alain  
1998 Les tombes de type Chamblandes et l'origine du mégalithisme alpin. *Archéologie suisse*, 21/1, pp. 2-12.
- MONNIER Jean-Laurent  
1982 Le Paléolithique inférieur et moyen en Bretagne, habitats et économie des matières premières. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 2/3, pp. 93-104 (thèse de 1980).



- MONTEIL Éric, FEIST-BURKHARDT Suzanne et GORIN Georges  
1993 *Utilisation des kystes de dinoflagellés en géologie sédimentaire (biostratigraphie, paléoenvironnement, stratigraphie séquentielle). Cours de 3<sup>e</sup> cycle romand en science de la terre, du 22 au 24 mars 1993*. Genève, Département de géologie et paléontologie de l'Université, 160 p.
- MORALA André  
1983 *À propos des matières premières lithiques en Haut-Agenais. Bulletin de la Société préhistorique française*, 80/6, p. 169.
- MORALA André et TURQ Alain  
1990 *Les stratégies d'exploitation du milieu minéral du Riss à l'Holocène en Haut-Agenais*. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex, de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> colloque international sur le silex, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987*. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 405-414.
- MORDANT Claude et Daniel  
1987 *Noyen-sur-Seine, site mésolithique en milieu humide fluviatile*. In: *L'homme et l'eau au temps de la préhistoire. 112<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes, Lyon, 1987*. Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, pp. 33-52.
- MOREL Philippe et MÜLLER Werner  
1997 *Hauterive-Champvèveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: étude archéozoologique (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.
- MOSER M.  
1980 *Katalog der Feuerstein/Hornstein-Bergwerke, Deutschland*. In: WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, pp. 444-455.
- MOUTEL Pascale  
1987 *Le niveau magdalénien M3 de l'abri Sud de la Baume Noire à Fréteigny (70). Étude technologique et typologique de l'industrie lithique et attribution culturelle*. Université de Besançon, Faculté des lettres et des sciences humaines (mémoire de maîtrise), 230 p.
- MÜHLBERG Fritz  
1901-02 *Karte der Lägernkette*. Berne, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz (Spezialkarte, 25; Geologische Karte der Schweiz; Erläuterungen, 3).
- 1902 *Compte-rendu de l'excursion de la SGS. Eclogae geologicae helveticae*, 7, p. 135.
- 1915 *Carte géologique spéciale, numéro 73, Hauenstein*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:25000).
- 1925 *Geologische Karte des Hauensteingebietes, Nr. 16*. Berne, Commission géologique suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:25000).
- MÜLLER Albrecht  
1862 *Geognostische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 1), 71 p.
- MÜLLER Karoline  
1995 *Le site de Sion-Tourbillon (VS): nouvelles données sur le Néolithique ancien valaisan. Archéologie suisse*, 118/3, pp. 102-108.
- MUNSELL A.H.  
1992 *Munsell soil color charts*. New York (réédition du «Munsell book of color», 1908), Munsell Color.
- NEUMANN Madeleine  
1967 *Manuel de micropaléontologie des Foraminifères*. Paris, Gauthier-Villars, 297 p.
- NIELSEN Ebbe H.  
1991 *Gampelen-Järet, 3. Eine mesolithische Siedlungsstelle im westlichen Seeland*. Bern, Staatlicher Lehrmittelverlag (Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern), 154 p.
- NOUGIER Louis-René  
1959 *Géographie humaine préhistorique*. Paris, Gallimard, 325 p.
- OCKERT Willy  
1993 *Die Zwergfaunaschichten (Unterer Hauptmuschelkalk, Trochitenkalk, 1) im nordöstlichen Baden-Württemberg*. In: HAGDORN H. et SEILACHER (éd.), *Muschelkalk. Schönlauer Symposium 1991*. Stuttgart-Korb, Goldschneck Verlag (Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, 2), pp. 117-130.
- OTHENIN-GIRARD Blaise  
1997 *Le Campaniforme d'Alle, Noir-Bois*. Porrentruy, Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'émulation (Cahier d'archéologie jurassienne, 7), 207 p.
- OTTE Marcel  
1996 *Le paléolithique inférieur et moyen en Europe*. Paris, Armand Colin.
- PARFENOFF Alexandre, POMEROL Charles et TOURENQ Josette  
1970 *Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination*. Paris, Masson.
- PASDA Clemens  
1994a *Murg-Kalvarienberg: eine mittelpaläolithische Fundstelle am Hochrhein. Archäologisches Korrespondenzblatt*, 24/2, pp. 117-135.
- 1994b *Das Magdalénien in der Freiburger Bucht*. Stuttgart, Theiss (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 25), 238 p.
- PAWLIKOWSKI Maciej  
1989 *On the necessity of standardization of petrological investigations in archaeology*. In: KOZŁOWSKI J.K., *Northern (erratic and jurassic) flint of south polish origin in the upper Palaeolithic of central Europe*. Cracow, Institute of Archaeology, Jagellonian University, pp. 7-15.
- PERLÈS Catherine  
1980 *L'économie de la matière première et économie du débitage: deux exemples grecs*. In: *Préhistoire et technologie lithique. Publications de l'Unité de recherche archéologique 28 du Centre de recherches archéologiques du CNRS, journées du 11-13 mai 1979*. Paris, CNRS (Cahier, 1), pp. 37-41.
- PERNOT Patrice et DAVID Francine  
1997 *La grotte 3 de Farincourt (Haute-Marne). Présentation synthétique des recherches récentes et de leurs principaux résultats préliminaires*. In: TRÉVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Ahrensbourgien. Actes du Colloque inter-régional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994*. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 13), pp. 61-78.
- PERRIN Thomas  
1994 *Les silex de Chamboux. Approche technologique d'une industrie néolithique*. Genève, Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université (Documents, 21), 121 p.
- PERRON  
1878 *L'atelier préhistorique d'Étrelles. Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de Haute-Saône, annexe 2*, pp. 65-71, 4 pl. hors texte.
- PÉTREQUIN Pierre  
1970 *La grotte de la Baume de Gonvillars (Hte-Saône)*. Paris, Les Belles Lettres (Annales littéraires de l'Université de Besançon, 107), 183 p.



- PÉTREQUIN Pierre (dir.)  
1986 *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). 1. Problématique générale. L'exemple de la station III.* Paris, Maison des Sciences de l'homme, 404 p.
- 1997 *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chulain (Jura). III. Chulain station 3, 3200-2900 av. J.-C.* Paris, Maison des Sciences de l'homme, 2 vol, 315 p. et 765 p.
- PÉTREQUIN Pierre et JUINNESS Christian (dir.)  
1995 *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.C.).* Paris, Errance, 127 p.
- PIGNAT Gervaise et WINIGER Ariane  
1998 *Les occupations mésolithiques de l'abri du Mullendruz-Abri Freymund, commune de Mont-la-Ville (VD, Suisse).* Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande, 72), 248 p.
- PILKEY O.H., MORTON R.W. et LUTENAUER J.  
1967 The carbonate fraction of beach and dune sands. *Sedimentology*, 18, pp. 311-327.
- PILLONEL Henri  
2000 *Le ruisseau des Moulins. Les usiniers au fil de l'eau.* Montreux, Imprimerie Corbaz SA, 216 p.
- PINIGRE Jean-François  
1974 *Un aspect de l'économie néolithique: le problème de l'aphanite en Franche-Comté et dans les régions limitrophes.* Paris, Les Belles Lettres (Annales littéraires de l'Université de Besançon; Archéologie, 26), 125 p.
- PION Gilbert  
1990 L'abri de la Fru à Saint-Christophe (Savoie). *Gallia préhistoire*, 32, pp. 65-123.
- PIROUTET Maurice  
1931 Les sépultures du Bronze I dans le Jura salinois. In: *Congrès préhistorique de France. Compte-rendu de la 10<sup>e</sup> session, Nîmes-Avignon, 1931*, pp. 397-426.
- PLISSON Hugues  
1985 Contribution de la tracéologie à la localisation des aires d'activité et d'occupation. *L'Anthropologie*, 89/4, pp. 473-478.
- POMEROL Charles  
1973-77 *Stratigraphie et paléogéographie. 2. Ère mésozoïque. 3. Ère cénozoïque: tertiaire et quaternaire. 4. Précambrien, ère paléozoïque.* Paris, Doin, 429 p.
- PORTMANN Jean-Pierre  
1954 Pétrographie des moraines du glacier würmien du Rhône dans la région des lacs subjurassiens. *Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie*, 51/5, pp. 13-55.
- POUSAZ Nicole  
1991 *L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse).* Porrentruy, Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'émulation (Cahier d'archéologie jurassienne, 2), 176 p.
- PRADEL Louis et TOURENQ Josette  
1967 Les matériaux de Fontmaure. Choix des Paléolithiques et mesure des caractères physiques. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. LXXXI.
- PRIZ J.-Cl., CURDY Ph., LEUZINGER U., LEUZINGER-PICCARD C. et SCHWEIZER M.  
2000 Paléolithique alpin à Taney (commune de Vouvy, VS). *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 83, pp. 25-35.
- PRESLEY B. J. et CULP J. H.  
1973 Interstitial water chemistry. Leg 17. In: CREAGER J.S. et al., *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*. Washington, 19, pp. 515-516.
- PRESSAGER Gilbert, MARTIN Philippe et THÉVENIN André  
1997 Éléments du Paléolithique supérieur et de l'Épipaléolithique dans le département des Vosges. In: THÉVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Achéuléen*. Actes du Colloque interrégional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 13), pp. 157-165.
- PUMPIN Volkmar  
1966 Riffsedimentologische Untersuchungen im Rauracien von St-Ursanne und Umgebung. *Eclogae geologicae Helveticae*, 58/2, pp. 799-876.
- PURSER Bruce Harold  
1980 *Sédimentation et diagenèse des carbonates néolithiques récents. 1. Les éléments de la sédimentation et de la diagenèse.* Paris, Technip; Rueil-Malmaison, Institut français du pétrole (Publications de l'Institut français du pétrole. Cours de l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs), 366 p.
- RABOWSKI Ferdinand  
1906-11 *Geologische Karte Simmenthal und Diemtighal. Spezialkarte 64. Kommission geologische suisse (Atlas géologique de la Suisse au 1:50000).*
- RAMSEYER Denis  
1986 Dendrochronologie. Corpus complet des résultats transmis au Service archéologique cantonal de Fribourg par les laboratoires de Munich, Tréves, Neuchâtel et Moudon, 1972-1987. In: *Chronique archéologique 1986*. Fribourg, Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise), pp. 91-115.
- 1987 *Delley/Portalban II. Contribution à l'étude du Néolithique en Suisse occidentale.* Fribourg, Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise, 3), 118 p., 7 pl.
- 1990 Le lac de Morat et la rive sud du lac de Neuchâtel à l'époque néolithique. In: *Die ersten Bauern. Pfahlbau-funde Europas. Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum und zum Erlebnispark. Ausstellung Pfahlbau-land in Zürich, 28 April bis 29 September 1990, 1. Schweiz*. Zurich, Musée national suisse, pp. 313-324.
- 1992 Les sites littoraux préhistoriques. Réflexion sur un siècle et demi de recherches dans le canton de Fribourg. *Archéologie suisse*, 15/2, pp. 52-59.
- RAMSEYER Denis (dir.)  
2000 *Muntelier-Fischergässli: un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895 à 3820 avant J.-C.).* Fribourg, Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise, 15).
- RAMSEYER Denis et MICHEL Robert  
1990 *Muntelier/Platzbünden: gisement Horgen, 1. Rapports de fouille, la céramique.* Fribourg, Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise, 6).
- RAT Pierre  
1984-85 *Sédimentologie des carbonates.* Dijon, Université de Bourgogne (cours de maîtrise).
- RAT Pierre et al.  
1983 *Bourgogne, Morvan.* Paris, Masson (Guides géologiques régionaux), 2<sup>e</sup> édition refondue et complétée.
- RENAULT Stéphane  
1998 Économie de la matière première. L'exemple de la production, au Néolithique final en Provence, des grandes lames en silex zoné oligocène du bassin de Forcalquier (Alpes de Haute-Provence). In: *Rencontres méridionales de préhistoire récente, 2<sup>e</sup> session, Arles, 1996*. Antibes, Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques (APDCA), pp. 145-161.
- RENFREW Colin  
1977 Alternative models for exchange and spatial distribution. In: EARLE T.K. et ERICSON J.E. (éd.), *Exchange systems in prehistory*. New York, London, Academic Press (Studies in archaeology), pp. 71-91.

- RENSINK Eelco**  
1993 *Moving into the Harth: Magdalenian occupation and exploitation of the loess landscapes of northwestern Europe*. Leiden, Rensink, 168 p.
- REVERDIN Louis**  
1929 Les stations magdaléniennes de Veyrier, III. L'industrie lithique. In: PITTARD E. et REVERDIN L., *Les stations magdaléniennes de Veyrier*. Genève, Bulletin du musée d'art et d'histoire de Genève, 7.  
1930 La station préhistorique du Col-des-Roches près du Locle (Neuchâtel). *Annuaire de la Société suisse de préhistoire*, 22, pp. 141-158.
- REVU Joseph**  
1910 *Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie*. Chambéry, Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie (Mémoires, 5/1).
- RIEHE Caroline**  
1998 *Les ateliers de taille de Vassieux: exploitation des gîtes et diffusion des produits*. Université de Paris X (thèse), 476 p.
- RIO Michel**  
1982 *Les accidents siliceux dans le Crétacé du bassin voconnien (sud-est de la France), contribution à l'étude de la silicification des formations calcaires*. Lyon, Université Claude-Bernard-Lyon I, Département des sciences de la terre (Documents des laboratoires de géologie, 84), 178 p.
- RITZMANN Christoph**  
1987 Die Silexartefakte der neolithischen Schichten. In: GROSS E. et al., *Zürich «Mozartstrasse»: neolithische und bronzezeitliche Übersiedlungen, 1*. Zürich, Fussli (Berichte der Zürcher Denkmalpflege; Monographien, 4), pp. 182-187.
- RIVELINE Jeanine**  
1984 Les gisements à Charophytes du Cénozoïque (Dacien à Burdigalien) d'Europe occidentale. *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, Mémoires hors série, pp. 1-523.
- ROLLIER Louis**  
1888a Études stratigraphiques sur le Jura bernois. Les faciès du Malm jurassien. *Eclogae geologicae Helveticae*, 1, pp. 3-88.  
1888b Excursion de la société géologique suisse au Weissenstein et dans le Jura bernois. *Eclogae geologicae Helveticae*, 1, pp. 263-290.  
1898 *Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII*. Bern, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 8), 206 p.  
1911 *Les faciès du Dogger dans le Jura et les régions voisines*. Genève, Bâle, Zurich, Mémoires de la Fondation Schnyder von Wartensee.
- ROTLÄNDER Rolf C.**  
1975 The formation of patina on flint. *Archaeometry*, 17, pp. 106-110.
- ROUCHER P.**  
1957-60 *Mémoires de la Commission des antiquités du département de la Côte-d'Or*. Dijon, Académie des sciences, arts et belles-lettres. t. V, p. LXXV.
- ROZOV Jean-Georges**  
1997 Séjours d'été en Ardenne des Magdaléniens du Bassin parisien. In: THIÉVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Achérolithien*. Actes du Colloque interrégional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 13), pp. 139-156.
- SAINT-VENANT J. de**  
1911 Tallennes de silex du sud de la France, im entaie des produits exportés aux temps préhistoriques, et carte de leur aire de diffusion (France). In: *6<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France, session de Tours, 1910. Enquête du Congrès sur la distribution géographique des silex du Grand-Pressigny*. Le Mans, Imprimerie de Monnoyer, pp. 1-46.
- SAINTE Jean**  
1992 Mutzig: un exceptionnel gisement du Quaternaire alsacien. 1. Le gisement et l'atelier de taille. *Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire*, 35, pp. 5-14.
- SAINTE J., Chalme J., Oberkamp M. et al.**  
1993 *Mutzig, les chasseurs de mammoths dans la vallée de la Bruche*. Exposition. Strasbourg, Musées de la ville de Strasbourg (Fouilles récentes en Alsace, 2), 68 p.
- SARASIN Fritz**  
1910 Das steinzeitliche Dolmengrab bei Aesch unweit Basel. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 21, pp. 266-289.
- SAUTER Marc-Rodolphe**  
1950 *Préhistoire du Valais. Des origines aux temps mérovingiens*. Sion, Vallesia, 5.
- SAUVEPLANE André**  
1990 *Salinelles, du Néolithique à nos jours*. Nîmes, Lacour (Collection du Luzier), 148 p.
- SCHAAF André**  
1984 *Les radiolaires du Crétacé inférieur et moyen: biologie et systématique*. Strasbourg, Institut de géologie (Sciences géologiques; Mémoires, 75).
- SCHAR Ulrich**  
1967 *Géologie des environs du lac de Bièvre*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 133), 90 p.
- SCHARDT Hans**  
1899-1910 *Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes*. *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles*, 28 (1899/00), pp. 181-205, 29 (1900/01), pp. 107-166, 30 (1901/02), pp. 404-435, 31 (1902/03), pp. 253-324, 32 (1903/04), pp. 81-153, 33 (1904/05), pp. 168-208, 34 (1905/07), pp. 186-280, 37 (1909/10), pp. 310-429.
- SCHARDT Hans et DUBOIS Auguste**  
1902 *Géologie des gorges de l'Aeuse*. *Eclogae geologicae Helveticae*, 7, pp. 367-476, pl. 11-15.
- SCHNEIDER Johann Jakob**  
1718 *Natur-Historie des Schweizerlandes, 3. Meteorologia et oryctographia helvetica, oder Beschreibung der Luft-Geschichte, Steinen, Metallen, und anderen Mineralien des Schweizerlands, absonderlich auch der Überbleibsel der Sundfluth*. Zurich, Fussli, réédition 1979, 336 p.
- SCHIFFERLACKER François**  
1982 La baie d'Auvernier, topographie et stratigraphie. In: Billamboz A. et al., *La station lunatoire d'Auvernier-Port. Cadre et évolution*. Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande, 25; Auvernier, 5), pp. 131-141.  
1995 Alle J.L. Nmit-Bois. In: STÖCKLI W.E. et al. (éd.), *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, 11), p. 302.  
1999 CH-4 Alle. Les Aiges/Pré-au-Prince. In: WILSGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77), 3<sup>e</sup> édition revue et augmentée, p. 443.

# SCHLICHTERHELM Helmut

- 1994 Exotische Feuersteingeräte am Bodensee. *Plattform, Zeitschrift des Vereins für Pfahlbau- und Heimatkunde*, 3, pp. 46-53.

# SCHLÜCHTER Christian

- 1993 Géologie. In: L. TENSOREN J.-M. et NIFFELER U. (dir.). *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne. 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM), 1, pp. 47-57.

# SCHLÜSSLER Herbert

- 1999 Hohenloher Feuersteine als Werkstoff im Kunsthandwerk. In: SCHLÜSSLER H. et al., *Entstehung, Schönheit und Rätsel der Hohenloher Feuersteine*. Bergatreute, Eppel, pp. 75-79.

# SCHMID Elisabeth

- 1952 Jungsteinzeitliches Jaspisbergwerk am Isteiner Klotz. *Der Anschnitt* (Bochum), 4/5, pp. 4-14.
- 1960 Über eine Ausgrabung im Bereich der Silex-Bergwerke von Veaux bei Malaucène (Vaucluse). *Der Anschnitt*, 12/6, pp. 3-10.
- 1972 A mousterian silex mine and duvelling place in the swiss Jura. In: BORDES F. (éd.), *Origine de l'homme moderne. Actes du colloque de Paris, 2-5 septembre 1969*. Paris, Unesco (Écologie et conservation, 3), p. 129.
- 1973a Die Reviere urgeschichtlichen Silexbergbaus in Europa, I. *Der Anschnitt*, 25/4, pp. 12-15.
- 1973b Die Reviere urgeschichtlichen Silexbergbaus in Europa, II. *Der Anschnitt*, 25/6, pp. 25-28.
- 1974 Die Reviere urgeschichtlichen Silexbergbaus in Europa, III. *Der Anschnitt*, 26/1, pp. 14-19.
- 1977 Zum Besuch der Wildkirchli-Höhlen. *Mitteilungsblatt* (Bâle), 8/29, pp. 2-12.
- 1981 Der jungsteinzeitliche Bergbau auf Jaspis bei Kleinkerns (Baden). *Das Markgräflerland. Beiträge zu seiner Geschichte und Kultur*, 1, pp. 39-64.
- 1982 Der neolithische silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne, JU). *Archéologie suisse*, 5/2, pp. 51-54.

# SCHMIDGEN-HAGER Elke

- 1993 *Bandkeramik im Moseltal*. Bonn, R. Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 18), 202 p.

# SCHMIDT Pierre-Yves

- 1992 Slon VS, angle de la rue de la Dent Blanche et de l'Avenue du Midi, chantier La Gillière. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 75, p. 186.

# SCHMITT Karl

- 1984 Zwei neue Karten des Federseebeckens. *Materialhefte für Vor- und Frühgeschichte Baden-Württemberg*, 4, pp. 101-115.

# SCHWAB Hanni

- 1969-70 Moosbühl, Rettungsgrabung 1960. *Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern*, 49/50, pp. 189-197.
- 1981 Joressant, un site épipaléolithique au Vully. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 64, pp. 7-21.
- 1985 Gagat und Bernstein auf dem Rentierjägerhalt Moosbühl bei Moosseedorf (Kt. Bern). In: FELLMANN R. et al. (éd.), *Jagen und Sammeln. Festschrift für Hans-Georg Bondi zum 65. Geburtstag*. Bern, Stämpfli (Jahrbuch des bernischen historischen Museums in Bern, 1983-84), 63-64, pp. 259-262.
- 1999 *Archéologie de la 2<sup>e</sup> correction des eaux du Jura*, 2. *Les premiers paysans sur la Broye et la Thielle*. Fribourg, Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise, 14), 320 p.

# SCHWEIZER Theodor

- 1937 *Die Funde bei der Villa König im Kalkofen und ihre Bedeutung. Urgeschichtliche Funde in Olten und Umgebung*. Olten, 40 p.

# SÉARA Frédéric

- 1996 Le Paléolithique supérieur de plein air de la haute vallée de la Saône. In: PAUTRAT Y. (dir.), *Paléolithique supérieur et Épipaléolithique dans le nord-est de la France. Actes de la table ronde de Dijon, 7 et 8 octobre 1993*. Dijon, Service régional de l'archéologie de Bourgogne (Cahiers archéologiques de Bourgogne, 6), pp. 47-56.
- 1997 Le gisement magdalénien de plein air de Seveux (Haute-Saône). Un nouveau faciès du magdalénien franc-comtois. In: THIEVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Achérolithique*. Actes du Colloque interrégional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 13), pp. 91-103.

# SEDLMEIER Jürg

- 1988 Jungpaläolithischer Molluskenschalen-Schmuck aus nordwestschweizerischen Fundstellen als Nachweis für Fernverbindungen. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 18/1, pp. 1-6.
- 1989 *Jungpaläolithikum und Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz. Ein Beitrag zur regionalen Erforschung des Paläolithikums auf Grund ausgewählter Fundinventare aus Grabungen der Jahre zwischen 1910 und 1956*. Universität Bern (thèse), 228 p.
- 1998 Ein «Steinreiches» Gebiet der Stälzler bei Lampenberg. In: EWALD J. et TAUBER J. (éd.), *Tatort Vergangenheit. Ergebnisse aus der Archäologie heute*. Basel, Wiese, pp. 152-163.
- 1999 Vier mittelpaläolithische Artefakte aus Quarzit vom Gempfenplateau bei Basel. *Archéologie suisse*, 23/2, pp. 67-71.

# SENFLEBEN Gerhard

- 1923 *Geologische Karte der Westlängern und Umgebung 1:10000, mit Erläuterungen*. Mämersdorf.

# SÉRONIE-VIVIEN Micheline

- 1994 Pétrographie des silex préhistoriques du gisement paléolithique de l'abri Dufauré (Sorde l'Abbaye, Landes). *Bulletin d'histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux*, 22/1, pp. 23-29.
- 1995 Pétroarchéologie. In: *La grotte de Pégourie. Caniac du Causse, Lot. Préhistoire quercinoise*, suppl. 2, pp. 49-69.

# SÉRONIE-VIVIEN Marie-Roger et LENOR Michel (dir.)

- 1990 *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987*. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17).

# SÉRONIE-VIVIEN Marie-Roger et SÉRONIE-VIVIEN Micheline

- 1987 Les silex du Mésozoïque nord-aquitain. *Bulletin d'histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux*, 15, p. 135.

# Service régional de l'archéologie de Franche-Comté

- 1991 *Silex à fleur de sol. L'exploitation de la matière première dans la région d'Escluses (Haute-Saône, France)*. Besançon, Centre régional de documentation archéologique.

# SHERRAT Andrew

- 1987 Neolithic exchange systems in central Europe, 5000-3000 BC. In: SIEVEKING G. de G. et NEWCOMER M.H. (éd.), *The human uses of flint and chert. Proceeding of 4th International flint symposium, Brighton, 10-15 avril 1983, paper 23*. Cambridge, University Press, pp. 193-204.

# SIEVEKING Gale de Giberne

- 1972 Prehistoric flint mines and their identification as sources of raw materials. *Archaeometry*, 14, pp. 151-176.

# SLOTTA Reiner Maria

- 1980 Flint und Flinte – Feuerstein als strategischer Rohstoff. In: WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, pp. 349-361.

- SOLLIE-MÄRSCH Ingeborg  
1989 *Étude comparée de Gyrogonites de Champphytes actuelles et fossiles et phylogénie des genres actuels*. Université de Montpellier (thèse; édition révisée: Millau, impr. des Tilleuls), 237 p.
- SPINDLER K., RASTBICHLER-ZISSERMO E., WILFING H., ZUR NEDDEN J., et NOTHDURFTER H. (éd.)  
1995 *Der Mann im Eis, 2. Neue Funde und Ergebnisse*. Vienne, New York, Springer (Veröffentlichungen des Forschungsinstituts für Alpine Vorzeit der Universität Innsbruck, 2), 326 p.
- SPYCHER Hanspeter et SCHURANY Cathy (éd.)  
1997 *Die Ausgrabungen im Kino Elite im Rahmen der bisherigen Untersuchungen der Solothurner Altstadt*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (Antiqua, 29), 268 p.
- STAHELIN Peter  
1924 *Geologie der Juraketten bei Welschenrohr*. Beme, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 55/1; thèse de l'Université de Beme), 33 p.
- STAHL GRETSCH Laurence-Isaline et DETREY Jean  
1999 *Le site moustérien d'Alle, Pré-Monsieur (Jura, Suisse)*. Porrentruy, Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'émulation (Cahier d'archéologie jurassienne, 9), 312 p.
- STAMPELI Hans Rudolf (éd.)  
1983 *Ristisberghöhle. Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalenien bei Oensingen im Solothurner Jura*. Bern, Stuttgart, Haupt (Academia Helvetica, 4/1).
- STAUBLE Albert J.  
1959 *Zur Stratigraphie des Calloviens im zentralen schweizer Jura*. *Eclogae geologicae Helveticae*, 52/1, pp. 57-176.
- STEPANCHUCK Vadim  
1996 *Le Moustérien charentais à pièces foliacées de Gabo, sud-ouest de la Crimée, Ukraine*. *Paléo*, 8, pp. 225-241.
- STERN Wilhelm  
1977 *Zur Geochemie einiger Silices aus der Regio Basiliensis*. *Regio Basiliensis*, 18, pp. 204-213.
- STOCKLI Werner, NIFFELER Urs et GROSS-KLEE Eduard (éd.)  
1995 *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. De l'Homme de Néandertal à Charlemagne, 2. Néolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SPM, II).
- STÜMM Friedrich  
1964 *Das Tertiär des Basler Tafeljura*. Universität Basel (thèse).
- SÜTER Hans  
1921 *Geologische Beobachtung in der Umgebung von Zürich*. *Eclogae geologicae Helveticae*, 17/1, pp. 112-114.  
1939 *Geologie von Zürich: einschliesslich seines Excursionsgebiets*. Zürich, Leemann (Führer durch Zürich und Umgebung, 3).
- TAKACS-BIRO Katalin  
1997 *Petroarchaeology of Siliceous Rocks and Source Determination in the Carpathian Basin*. In: RAMOS MILLAN A. et BUSTILLO M.A., *Siliceous rocks and culture. Proceedings of the VIIth international flint symposium, Madrid 1991*. Universidad de Granada, Monografica Arte y Arqueologia, pp. 353-359.
- TAKACS-BIRO Katalin et TOLNAI-DOBOSI Viola  
1990 *Lithotheca. The comparative collection of lithic raw materials of the hungarian national museum*. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil*. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international sur le silex, Bordeaux, 17 septembre au 2 octobre 1987. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 181-186.
- TAPPAN Helen  
1980 *The palaeobiology of plant protists*. San Francisco, Freeman and Company, 1028 p.
- TAUBER Jürg  
1998 *Der Faustkeil von Pratteln*. In: EWALD J. et TAUBER J. (éd.), *Tutori Vergangenheit, Ergebnisse aus der Archäologie heute*. Basel, Wiese, pp. 94-95.
- TAYSSO André  
1984 *Reflexion sur l'économie des matières premières au Moustérien*. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81/3, pp. 79-82.
- THALMANN Hans Konrad  
1966 *Zur Stratigraphie des oberen Malm im südlichen Berner und Solothurner Jura*. *Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn*, 22, 126 p.
- THEOBALD Nicolas  
1957 *Nouveaux documents paléontologiques du Bajocien franc-comtois*. *Compte-rendu sommaire de la Société géologique de France*, 16.
- THÉVENIN André  
1982 *Rochedane. L'Azilien, l'Épipaléolithique de l'est de la France et les civilisations épipaléolithiques de l'Europe occidentale*. Strasbourg, Université des sciences humaines (Mémoires de la Faculté des sciences sociales, Ethnologie, 1), 174 p.
- THÉVENOT Jean-Paul  
1973 *Le village préhistorique d'Ournou-sur-Saône: résultats des premières fouilles*. Solutré, Centre de recherches de Solutré (Travaux, 1), 174 p.  
1991 *Remarques préliminaires sur l'industrie lithique des niveaux chasséens de Chassey (La Redoute)*. In: *Identité du Chasséen. Actes du colloque international de Nemours, 17-19 mai 1989*. Nemours, Association pour la promotion de la recherche archéologique en Ile-de-France (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 4), pp. 251-259.
- THIRIA Charles Édouard  
1833 *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône*. Besançon, Imprimerie de Outhenin Chalandre fils, 465 p.
- THOMPSON M., BUSH P.R. et FERGUSON J.  
1986 *The analysis of flint by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, as a method of source determination*. In: SIEVERING G. de G. et HART M.B. (éd.), *The scientific study of flint and chert. Proceedings of the IVth International flint symposium held at Brighton Polytechnic, 10-15 April 1983*. Cambridge, University Press, pp. 243-247.
- THURMANN Jules et ETALLON A.  
1863-75 *Leitha bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois*. *Neue Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die Naturwissenschaften*, 18-20, 450 p.
- TILLMANN Andreas  
1993 *Gastgeschenke aus dem Süden? Zur Frage einer Süd-Nord-Verbindung zwischen Südbayern und Oberitalien im späten Jungneolithikum*. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 23, pp. 453-460.
- TIXIER Jacques, INZAN Marie-Louise et ROCHE Hélène  
1980 *Préhistoire de la pierre taillée, 1. Terminologie et technologie*. Antibes, Cercle de recherches et d'études préhistoriques, 120 p.
- TÖRK Christiane  
1980 *Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur*. Université de Bordeaux, Institut du Quaternaire (thèse).
- TSCHOPP Ralph  
1960 *Geologie des Gebietes von Siegfriedblut Melsdorf (BE)*. Universität Basel (thèse), 63 p.

- TUFFREAU Alain et SOMME Jean  
1986 Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du nord-ouest. Actes du colloque international de Lille, 1984. *Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 26, 338 p.
- TURQ Alain  
1990 Exploitation des matières premières lithiques dans le Moustérien entre Dordogne et Lot. In: SÉRONIE-VIVIEN M.-R. et LENOIR M. (dir.), *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du 5e Colloque international sur le silex, Bordeaux, 17 septembre-2 octobre 1987*. Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 17), pp. 415-427.
- UEPRMANN Margarethe  
1976 *Zur Technologie und Typologie neolithischer Feuersteingeräte: die Silices aus Yverdon im Vergleich zu denen anderer Fundorte*. Yverdon, Kasser; Tübingen, Institut für Urgeschichte der Universität (Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 2; Eburodonum, 3), 2 vol., 198 p. et 116 p.
- 1981 *Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten*. Bern, Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 18), 164 p.
- UNSER Stephan  
1977 Alt- bis Mittelpaläolithische Abschlagkulturen von Schliengen-Liel (Landkreis Lörrach). *Regio Basiliensis*, 18/1, pp. 273-289.
- VALENSI Louis  
1953 *Microfossiles des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographiques*. Paris, Société géologique de France (Mémoires, n.s. 32/4, n° 68).
- 1955 Étude micropaléontologique des silex du magdalénien de St-Amand. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52/9-10, pp. 584-597.
- 1957 Micropaléontologie des silex du Grand-Pressigny. *Bulletin de la société géologique de France*, 6e série, pp. 1083-1090.
- 1960 De l'origine des silex proto-magdaléniens de l'abri Pataud, Les Eyzies. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 57/1-2, pp. 80-85.
- VALENTIN Boris, JULIEN Michèle et BODU Pierre  
1997 La fin du Tardiglaciaire au sud-est de l'Île-de-France: stratégie d'acquisition et de gestion des ressources lithiques. In: THÉVENIN A. et VILLES A., *Le Paléolithique supérieur de l'est de la France, de l'Aurignacien à l'Achéuléen*. Actes du Colloque interrégional sur le Paléolithique, Chaumont, 17-18 octobre 1994. Reims, Société archéologique champenoise (Mémoire, 13), pp. 105-117.
- VAUGHAN Patrick C.  
1985 *Use-wear analysis of flaked stone tools*. Tucson, The University of Arizona Press, 204 p.
- VEIL Stephan  
1984 Siedlungsbefunde des Magdalénien-Fundplatzes Andernach (Zwischenbericht über die Grabungen 1979-1983). In: BERKE H. et al. (éd.), *Jungpaläolithische Siedlungsstrukturen in Europa - Structures d'habitat du Paléolithique supérieur en Europe. Colloque du 8-14 mai 1983, Reims/Günzburg*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Urgeschichtliche Materialhefte, 6), pp. 181-193.
- VERMEERSCH Pierre M., LAUWERS Robert et GENDEL Peter A.  
1992 The late mesolithic sites of Brecht- Moordenaarsven (Belgium). *Helinium*, 32, pp. 3-77.
- VILAS BOAS Geraldo da Silva  
1975 *L'altération des accidents siliceux: silex et chailles dans les formations paléogènes du Bassin de Paris*. Université de Strasbourg (thèse).
- VORUZ Jean-Louis  
1991 *Le Néolithique suisse. Bilan documentaire*. Genève, Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université (Documents, 16), 172 p.
- VOUGA Paul  
1934 *Le Néolithique lacustre ancien*. Neuchâtel, Secrétariat de l'Université (Recueil de travaux publiés par la Faculté des Lettres, 17), 74 p.
- WAIBEL Alfred  
1925 *Geologie der Umgebung von Erschwil (Gebiet der Hohe Winde)*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 55/2), 46 p.
- WEINER Jürgen  
1980 Die Flintminen von Çakmak. Eine im Aussterben begriffene, heute noch produzierende Feuersteinindustrie in Nordwestanatolien. In: WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, pp. 383-395.
- WEISGERBER Gerd (éd.)  
1980 *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum, 708 p.
- 1999 *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77), 3e édition revue et augmentée, 693 p.
- WEISSMÜLLER Wolfgang  
1996 *Die Hornsteinlagerstätte von Flintsbach-Hardt, Geologie und Archäologie*. Archäologische Denkmäler im Landkreis Deggendorf (thèse de l'Université d'Erlangen-Nürnberg, 1994), 33 p.
- WIEGERS Fritz  
1949-50 Zur Rohstoffversorgung im Paläolithikum. *Prähistorische Zeitschrift*, 34/1, pp. 225-230.
- WINIGER Ariane  
1995 *Étude du mobilier néolithique de Saint-Léonard/ Sur le Grand-Pré (Valais, Suisse)*. Université de Genève, Faculté des Sciences, Section de Biologie, Département d'anthropologie et d'écologie, Laboratoire de préhistoire (thèse n° 2736).
- WYSS René  
1953 *Beiträge zur Typologie der paläolithisch-mesolithischen Übergangsformen im Schweizerischen Mittelland. Mit besonderer Berücksichtigung der Freilandstation Fürstener*. Basel, Lang (Schriften des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 9).
- ZIEGLER Peter A.  
1956 *Geologische Beschreibung des Siegfriedblattes Courtelary*. Berne, Commission géologique suisse (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, n.s. 102), 101 p.
- ZIMMERMANN Andreas  
1995 *Austauschsysteme von Silexartefakten in der Bandkeramik Mitteleuropas*. Bonn, R. Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 26), 162 p.
- ZURBUCHEN Max  
1979 *Das Feuerstein-Bergwerk an der Lägern im Limmattal. Dritte Jahrestagung der «Arbeitsgruppe für Bergbauforschung in der ETH und des Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden und in der übrigen Schweiz»*. Chur. Zürich, ETH, Institut für Kristallographie und Petrographie.
- ZURBUCHEN Max et HAUSER Claire  
1992 *Sondierungen 1982 auf den Lägern. Die Fundstelle Weiherboden, Otelfingen ZH*. Zürich, Füssli (Berichte der Zürcher Denkmalpflege, 12), pp. 94-101.

## Résumé

La présente étude s'est fixé pour but de dresser un panorama diachronique de l'utilisation des matières premières siliceuses (silex) en fonction de leur origine, entreprise qui relève aussi bien de la géologie que de l'archéologie. Vu l'ampleur de la tâche, il n'était pas envisageable d'effectuer une recherche exhaustive concernant l'ensemble de l'Europe; nous nous sommes donc limitée à un territoire correspondant au massif jurassien et à ses marges. Cette région regroupe des sites archéologiques (parmi lesquels 124 sites/couches ont fait l'objet d'une analyse) dont les datations s'étagent du Moustérien au Néolithique, ce qui équivaut à une grande partie de la préhistoire. Elle est constituée de terrains sédimentaires, principalement mésozoïques, susceptibles de renfermer des gîtes de silex. Une zonation géographique de ces formations peut être mise en évidence: le Malm et l'Éocène au nord, le Crétacé inférieur puis le Crétacé supérieur vers le sud, le Jurassique inférieur et moyen au pied des reliefs, l'Oligocène au nord-ouest, les niveaux plus récents sur le pourtour. Cette répartition spatiale des terrains en fonction de leur âge est particulièrement propice à une étude de diffusion des matières premières qui en sont issues.

Les silex sont des accidents siliceux qui se constituent le plus souvent dans les sédiments calcaires; ils ont très fréquemment servi de matière première aux industries préhistoriques. Pour analyser des artefacts archéologiques tout en les préservant, il faut impérativement développer des méthodes d'investigation non destructrices: quel archéologue accepterait de détruire son sujet d'étude? La première partie de cet ouvrage s'attache donc à relever les particularités des silex que l'on peut distinguer sans travailler sur lames minces. La détermination macroscopique n'est pas suffisamment performante, car elle se trouve souvent entravée par le développement de patines qui modifient à la fois l'aspect de surface des pièces, leur transparence, et parfois leur grain (patines blanche, noire, rouge, luisante...). Le recours au stéréomicroscope permet généralement de contourner ce problème; l'immersion des artefacts donne la possibilité d'observer en trois dimensions leurs inclusions, quelle que soit leur taille. Parmi tous les outils méthodologiques actuellement à la disposition du géologue, l'analyse du microfaciès sédimentaire – telle qu'elle est pratiquée dans les calcaires – s'avère la plus pertinente pour identifier l'origine primaire des matériaux déplacés, dont les silex récoltés dans les sites archéologiques font partie. Une fiche-type a été conçue afin d'homogénéiser les descriptions des échantillons géologiques et archéologiques.

L'existence d'un référentiel de gîtes de silex par région facilite grandement la recherche des matières identifiées dans les sites archéologiques. L'inventaire de ces gîtes dans la zone sélectionnée est complété, dans la deuxième partie, par une description systématique des microfaciès sédimentaires rencontrés. Les 72 matériaux qui ont été utilisés dans les stations archéologiques analysées sont en outre illustrés. Compte tenu de leur abon-

dance – plus de 1 000 endroits contrôlés –, les affleurements prospectés ont été regroupés par étage géologique, ce qui permet de dégager les constantes de l'occurrence des silicifications aux diverses époques de l'histoire de la terre. Au total, 195 gîtes à silex ont ainsi été localisés et décrits, ce qui devrait faire de ce travail une précieuse base de données pour de futures recherches. Le Jura contient de nombreux gîtes de silex primaires (silex en place dans la roche-mère) et secondaires (fragments de silex emballés dans un sédiment meuble autre que celui dans lequel ils se sont développés), dont l'extension est néanmoins le plus souvent limitée. Les dimensions des accidents siliceux excèdent quant à elles rarement 50 cm. Leur qualité est variable; certains sont très bien silicifiés, d'autres comportent encore une forte teneur de calcaire. Les 252 gîtes recensés se répartissent inégalement dans le temps: 22 dans le Trias, un seul dans le Lias, 34 dans le Dogger, 49 dans le Malm, 58 dans le Crétacé, 6 dans le Tertiaire, 82 dans les gîtes secondaires récents. Le faciès marin infratidal est de loin le mieux attesté. La description des 31 faciès exogènes repérés dans les séries archéologiques jurassiennes complète ce catalogue.

Une fois les sources d'approvisionnement connues, il est possible d'appréhender leur exploitation, dans une optique tant diachronique que spatiale. La troisième partie aborde donc l'occurrence des diverses matières dans de nombreuses stations archéologiques du massif jurassien et de son pourtour, essentiellement sous l'aspect qualitatif: plus de 110 000 artefacts ont été analysés, dont 55 000 sous le stéréomicroscope. L'apparition des variétés de silex dans ces sites stigmatise les relations et/ou les déplacements des populations concernées. Ainsi, dès le Moustérien (vers 35 000 av. J.-C.), le Jura est traversé de part en part, et les distances excèdent parfois 100 km; cependant, l'essentiel de l'approvisionnement s'effectue dans un rayon de 20 km. Au Magdalénien (15 000 à 11 500 av. J.-C.), les distances maximales relevées sont sensiblement identiques, mais le Jura n'est plus franchi, les circulations s'effectuant le long des pieds est et ouest du massif (le retrait du glacier würmien avait en effet transformé ses versants en une zone semi-désertique inhospitalière dont les sols, encore faiblement développés, n'avaient été recolonisés ni par la flore ni, partant, par la faune). On distingue deux sortes d'approvisionnement en matières premières selon la proximité des gîtes de silex: l'un basé sur l'exploitation des ressources locales, l'autre sur la constitution de stocks de rognons que l'on emporte avec soi. Le Mésolithique (11 500 à 4 800 av. J.-C.) voit une pénétration progressive du massif jurassien depuis l'ouest, probablement parce que les sols s'y sont reformés plus rapidement sous l'influence du climat atlantique, contrairement au flanc est, soumis à des conditions plus continentales. Parallèlement, on relève une diversification de l'emploi des variétés locales de silex: la collecte opportuniste sur des territoires restreints semble de règle. Le Néolithique jurassien (5 000-2 200 av. J.-C.) peut être subdivisé en cinq périodes successives, durant lesquelles on note un changement graduel dans la manière de se procurer les matières premières siliceuses. La première période (5 000-3 900 av. J.-C.) ne présente

pas de rupture par rapport au Mésolithique final, du moins en ce qui concerne l'emploi des variétés de silex. Dès la deuxième période (3900-3400 av. J.-C.), une extraction industrielle des rognons a pu être clairement mise en évidence à six endroits dans le Jura (Pleigne/Löwenburg, Alle/Pré-au-Prince, Lampenberg/Stälzler, Olten/Chalchhofen, Otelfingen/Weiherboden, Mont-les-Etrelles). La majorité des ressources exploitées demeure néanmoins locale ou régionale. De même, durant la troisième période (3400-2900 av. J.-C.), les inventaires de la région zurichoise sont constitués à plus de 90 % par des matériaux d'origine proche (provenant d'un rayon de 20 km), ceux de la région des Trois-Lacs subjurassiens contenant plus de 90 % de matériaux d'origine régionale (distances inférieures à 80 km). Cependant, des silex ont quelquefois été transportés sur plus de 400 km; ce phénomène s'amplifie au cours de la quatrième période (2900-2450 av. J.-C.). La cinquième période (2400-2200 av. J.-C.) est encore trop peu connue dans la zone analysée pour que l'on puisse émettre des conclusions probantes quant au choix des silex.

Enfin, dans la dernière partie de notre travail, nous avons tenté de replacer l'exploitation du silex dans le cadre des sociétés préhistoriques, et de relativiser l'impact des importations en fonction des quantités réelles qui entrent en ligne de compte. Les données chiffrées disponibles montrent que la diffusion de silex à grande distance reste un phénomène marginal jusqu'à la fin du Néolithique. Elle ne répond pas à un véritable besoin économique, mais matérialise plutôt des contacts et/ou des échanges d'idées à travers l'Europe. La question des relations entre mode d'exploitation des matières premières et organisation des sociétés préhistoriques est également abordée. Elle demeure cependant à l'état d'hypothèse, l'industrie du silex ne pouvant fournir de réponses concluantes sans confrontation avec les données typo-technologiques et avec celles résultant de l'étude des autres témoins de la vie préhistorique, tels les outils en os, les éléments architecturaux, et les ressources vivrières pour ne citer que quelques exemples.

## Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, eine diachronische Übersicht über die Herkunft der kieselhaltigen Rohstoffe aufzustellen, wobei sowohl die Geologie als auch die Archäologie einbezogen wurden. Angesichts des Umfangs dieser Aufgabe war es undenkbar, eine ausschöpfende Studie für ganz Europa durchzuführen; deshalb haben wir uns auf einen Ausschnitt beschränkt: das Jura-Massiv und seine Randgebiete. Diese Region umfasst archäologische Stätten (von denen 124 Orte/Schichten analysiert wurden), deren Datierung vom Moustérien bis zum Neolithikum reicht, was einem grossen Teil der Prähistorie entspricht. Sie besteht aus vorwiegend während des Mesozoikums gebildeten Ablagerungen, die Silexvorkommen enthalten können. Eine geographische Zonierung dieser Formationen ist offensichtlich: im Norden der Malm und das Eozän, südlich die untere, dann die obere Kreide, am Fuss der Anhöhen die untere und mittlere Juraformation, im Nordwesten das Oligozän, in den Randgebieten die jüngeren Schichten. Diese räumliche Aufteilung der Gebiete nach ihrem Alter ist für eine Untersuchung über die Verbreitung der darin entstandenen Rohstoffe besonders günstig.

Die Silexvarianten sind kieselhaltige *Erscheinungen*, die sich meistens in den kalkhaltigen Sedimenten bilden; sie dienten sehr oft den prähistorischen Industrien als Rohstoff. Um die archäologischen Artefakte unversehrt zu analysieren, müssen unbedingt unschädliche Untersuchungsmethoden entwickelt werden: welcher Archäologe würde den Gegenstand seiner Studien zerstören wollen? Der erste Teil unserer Untersuchung ist sonach bestrebt, die Besonderheiten der Silexvarianten herauszuarbeiten, die man ohne Dünnschliff unterscheiden kann. Die makroskopische Bestimmung ist jedoch nicht effizient genug, wird sie doch durch entstandene Patina (weisse, schwarze, rote, glänzende ...) gehindert, die sowohl das Aussehen der Oberflächen der untersuchten Exemplare als auch deren Durchsichtigkeit und manchmal ihre Körnigkeit verändert. Die Verwendung eines Stereomikroskops erlaubt es im allgemeinen dieses Problem zu umgehen; die Immersion der Artefakte ermöglicht die dreidimensionale Beobachtung ihrer Inklusionen, wie gross oder klein sie auch sind. Unter allen gegenwärtig dem Geologen zur Verfügung stehenden methodologischen Hilfsmitteln erweist sich die Analyse der sedimentologischen Mikrofazies, wie sie bei den kalkhaltigen Gesteinen angewandt wird, als die leistungsfähigste, um die Herkunft der an einen andern Ort beförderten Materialien zu identifizieren, zu denen die in den archäologischen Stätten gefundenen Siles gehören. Um die Beschreibung der geologischen und archäologischen Proben miteinander in Übereinstimmung zu bringen, wurde ein spezifisches Registrier-Formular entwickelt.

Das Vorhandensein eines Referenzsystems der Silexvorkommen nach Regionen erleichtert das Suchen nach identifizierten Materialien in den archäologischen Siedlungen sehr. Im zweiten Teil wird das Inventar dieser Vorkommen in der ausgewählten Zone durch eine



systematische Beschreibung der sedimentologischen Fazies vervollständigt. Die 72 Sillexvarianten, die in den analysierten archäologischen Siedlungsplätzen verwendet wurden, sind ausserdem bildlich dargestellt. Angesichts ihrer grossen Anzahl – mehr als 1000 Stellen wurden kontrolliert – sind die erforschten Aufschlüsse nach den geologischen Schichten zusammengestellt, was es ermöglicht, die Konstanten des Entstehungsprozesses von Sillex in den verschiedenen Epochen der Erdgeschichte herauszuarbeiten. Insgesamt wurden so 195 Sillexaufschlüsse geortet und beschrieben, was aus der vorliegenden Arbeit eine wertvolle Angabengrundlage für künftige Nachforschungen machen dürfte. Das Jura-gebirge enthält zahlreiche Ablagerungen von primärem (im Muttergestein gelagertem) und sekundärem Sillex (Bruchstücke in einem lockeren Sediment, das nicht jenem entspricht, in dem sie entstanden sind), dessen Vorkommen jedoch meistens sehr begrenzt ist. Die Dimensionen der Verkieselungen überschreiten selten 50 Zentimeter. Ihre Qualität ist unterschiedlich; einige sind sehr gut verkieselt, andere enthalten noch viel Kalk. Die 252 untersuchten Sillexaufschlüsse sind zeitlich ungleich gestreut: 22 im Trias, ein einziger im Lias, 34 im Dogger, 49 im Malm, 58 in der Kreide, 6 im Tertiär, 82 in den jüngeren Sekundärkomplexen. Der flachmarine Bereich ist bei weitem am meisten belegt. Die Beschreibung der 31 exogenen Abarten, die in den archäologischen jurassischen Serien entdeckt wurden, vervollständigt diesen Katalog.

Sobald man die Versorgungsquellen kennt, kann man ihre Ausbeutung sowohl unter dem diachronischen als auch dem räumlichen Gesichtspunkt erschliessen. Der dritte Teil befasst sich deshalb mit dem Vorkommen der verschiedenen Materialien in zahlreichen archäologischen Siedlungen im Juramassiv und seiner Umgebung und zwar wesentlich unter dem qualitativen Gesichtspunkt: mehr als 110 000 Artefakte wurden analysiert, 55 000 davon unter dem Stereomikroskop. Das Erscheinen der verschiedenen Sillexabarten in diesen Siedlungen zeigt die Kontakte und/oder die Wanderungen der betreffenden Bevölkerungen auf. So wird das Juramassiv schon vom Moustérien an (gegen 35 000 v. Chr.) vollständig durchquert und die Entfernungen betragen oft mehr als 100 km; die Hauptrohstoffquellen befinden sich jedoch in einem Umkreis von 20 km. Im Magdalenien (15 000–11 500 v. Chr.) sind die festgestellten Entfernungen ziemlich die gleichen, aber das Juramassiv wird nicht mehr durchquert; der Verkehr spielt sich an dessen Ost- und Westfuss ab (der schmelzende Würmgleitscher hatte die Jurahänge in eine ungasliche, halb wüstenartige Zone verwandelt, deren schwach entwickelter Boden weder eine Flora und noch viel weniger eine Fauna aufwies). Je nach Entfernung der Sillexvorkommen unterscheidet man zwei Arten von Rohstoffbeschaffung: die eine beutet die örtlichen Fundstellen aus, die andere fusst auf den Vorräten an *Knollen*, die die Menschen mitgebracht hatten. Im Mesolithikum (11 500–4 800 v. Chr.) wird das Juramassiv nach und nach von Westen aus erschlossen, wahrscheinlich weil sich dort der Boden unter dem Einfluss des atlantischen Klimas schneller wieder konstituierte im Gegensatz zur Ostflanke, die kontinenta-

leren Bedingungen ausgesetzt ist. Gleichzeitig stellt man eine Diversifikation in der Benutzung der örtlichen Sillexabarten fest: das bequeme Sammeln in beschränkten Gebieten ist offenbar die Regel. Das Neolithikum des Schweizer Jura und der angrenzenden Gebiete (5000–2200 v. Chr.) kann in fünf aufeinanderfolgende Perioden aufgeteilt werden, in deren Verlauf man eine fortschreitende Veränderung in der Art und Weise der Beschaffung der Sillexrohstoffe feststellt. Die erste Periode (5000–3900 v. Chr.) zeigt keinen Bruch mit dem ausgehenden Mesolithikum auf, wenigstens was die Verwendung der verschiedenen Sillexarten betrifft. Von der zweiten Periode an (3900–3400 v. Chr.) konnte an sechs Orten im Jura-gebirge (Pleigne/Löwenburg, Alle/Pré-au-Prince, Lampenberg/Stälzer, Olten/Chalchhofen, Otelfingen/Weierboden, Mont-les-Etrelles) eine industrielle Förderung der *Knollen* klar hervorgehoben werden. Die meisten ausgebeuteten Vorkommen bleiben jedoch örtlich oder regional. Auch in der dritten Periode (3400–2900 v. Chr.) bestehen die Funde in der Gegend von Zürich zu mehr als 90 % aus Materialien aus naheliegenden Aufschlüssen; im Seeland kommen diese zu mehr als 90 % aus der regionalen Gegend (aus einem Umkreis von weniger als 80 km). Manchmal wurden die Sillexabarten aber auch über mehr als 400 km befördert, was im Verlauf der vierten Periode (2900–2450 v. Chr.) immer öfter vorkommt. Die fünfte Periode (2400–2200 v. Chr.) ist in der analysierten Zone noch zu wenig erforscht, als dass man über die Wahl der *Silices* beweiskräftige Schlüsse ziehen könnte.

Im letzten Teil unserer Untersuchung versuchen wir, die Sillexausbeutung in den Rahmen der prähistorischen Gesellschaften zu stellen und die Auswirkungen der Importe in Hinblick auf die in Betracht kommenden realen Mengen zu relativieren. Die zur Verfügung stehenden chiffrierten Angaben zeigen, dass der Sillexvertrieb über grosse Entfernungen bis zum Ende des Neolithikums eine Randerscheinung bildet, die keiner eigentlichen wirtschaftlichen Notwendigkeit entspricht, sondern eher die Kontakte und/oder den Ideenaustausch in Europa verkörpert. Auch die Frage der Beziehungen zwischen der Art der Ausbeutung der Rohstoffe und der Organisation der prähistorischen Gesellschaften wird angeschnitten. Bleibt aber hypothetisch, da das Rohstoffstudium keine triftigen Antworten liefern kann, ohne mit den typotechnologischen Gegebenheiten und mit denen konfrontiert zu werden, die aus der Untersuchung der andern Zeugnisse aus dem prähistorischen Leben hervorgehen, den Werkzeugen aus Knochen, der Architektur und den Nahrungsquellen, um nur einige Beispiele anzuführen.



## Riassunto

Lo studio qui presentato ha lo scopo di fornire un panorama diacronico dell'impiego delle materie prime silicee (selce) sulla base delle loro origini, un'impresa che coinvolge sia la geologia che l'archeologia. Data l'ampiezza di un tale obiettivo non era possibile presentare una ricerca esaustiva destinata a coprire tutto il territorio europeo. Perciò ci siamo limitati ad un territorio che corrisponde alla catena montuosa del Giura (incluse le zone periferiche). In questa regione si trovano numerose stazioni archeologiche (fra queste 124 siti/strati sono stati analizzati) che si estendono cronologicamente dal Musteriano al Neolitico e ricoprono dunque una porzione consistente della preistoria. La zona studiata è costituita da terreni sedimentari, soprattutto mesozoici, con una buona probabilità di includere giacimenti di selce. Si delinea una ripartizione geografica di queste formazioni: il Malm e l'Eocene nella zona settentrionale, il Cretaceo antico e quello finale verso sud, il Giurassico antico e medio nella zona pedemontana del rilievo, l'Oligocene nell'area nord-ovest, i livelli più recenti nelle zone periferiche. Questa divisione geografica dei terreni, basata sulla loro età, si rivela particolarmente propizia per uno studio incentrato sulla diffusione delle materie prime in essi estratte.

Le selci sono dei prodotti fortuiti silicei che si formano per lo più nei sedimenti calcarei. Molto spesso servono quale materia prima alle industrie preistoriche. Per poter analizzare degli artefatti archeologici, senza che ciò comporti danni al materiale studiato, occorre assolutamente sviluppare dei metodi di studio adatti: quale archeologo accetterebbe, studiando il suo materiale, di distruggerlo? La prima parte di quest'analisi è, quindi, dedicata allo scopo di rilevare le caratteristiche delle selci che si possono distinguere ad occhio nudo. L'analisi macroscopica si rivela troppo poco idonea poiché spesso succede che, a causa del formarsi di patine (bianche, nere, rosse, lucide...), si roodificano sia l'aspetto della superficie dei pezzi sia la loro trasparenza che a volte la loro grana. L'uso dello stereo-microscopio permette, in genere, di ovviare a questo problema. L'immersione degli artefatti offre, indipendentemente dalle loro dimensioni, la possibilità di osservare in maniera tridimensionale le loro inclusioni. Fra tutti i mezzi metodologici attualmente a disposizione del geologo, l'analisi della roicrofacies sedimentaria – così come viene praticata sui calcari – si rivela la più adatta per identificare l'origine primaria dei materiali spostati, fra i quali sono ugualmente da annoverare le selci rinvenute nei siti archeologici. Per poter standardizzare le descrizioni delle prove geologiche ed archeologiche è stato elaborato un formulario tipo.

L'esistenza di un repertorio dei giacimenti di selce, disposto per regioni, facilita considerevolmente la ricerca dei materiali identificati nelle stazioni archeologiche. L'inventario di questi giacimenti nella zona selezionata viene completata, nella seconda parte, da una descrizione sistematica delle microfacies sedimentarie ivi riscontrate. Sono illustrati, inoltre, i 72 materiali

utilizzati nei siti archeologici analizzati. Tenendo conto della loro abbondanza – più di 1000 luoghi studiati –, gli affioramenti esaminati sono stati raggruppati in virtù del livello geologico, cosa che rende possibile di mettere in luce le costanti delle circostanze di silicizzazione nelle varie epoche della storia della terra. In totale sono stati localizzati e descritti 195 affioramenti di selce, trasformando questo lavoro in una preziosa banca dati per future ricerche. La catena del Giura contiene numerosi giacimenti di selce primari (selce *in loco* nella roccia vergine) e secondari (frammenti di selce racchiusi da un sedimento mobile che non corrisponde a quello in cui si sono formati) la cui estensione risulta tuttavia perlopiù limitata. Le dimensioni dei pezzi silicei superano soltanto raramente i 50 cm. La loro qualità è varia; alcuni risultano molto ben silicizzati, altri presentano ancora un'alta percentuale di calcare. I 252 giacimenti esaminati, in quanto alla loro posizione cronologica, non corrispondono gli uni agli altri: 22 sono da collocare nel Trias, uno solo nel Lias, 34 nel Dogger, 49 nel Malro, 58 nel Cretaceo, 6 nel Terziario, 82 nei giacimenti secondari recenti. La facies marina infratidale è di gran lunga la meglio attestata. Completa questo catalogo la descrizione di 31 facies esogene riscontrate nelle serie archeologiche del Giura.

Una volta note le fonti di approvvigionamento, è possibile individuare la mole del loro sfruttamento da un punto di vista sia diacronico che territoriale. La terza parte della ricerca s'incentra quindi sull'apparizione dei vari materiali in numerose stazioni archeologiche della catena montuosa del Giura (incluse le zone limitrofe), essenzialmente sotto l'aspetto qualitativo: sono stati esaminati oltre 110000 artefatti di cui 55000 sotto lo stereo-microscopio. L'apparizione in questi siti di più varietà di selce denota le relazioni e/o gli spostamenti delle popolazioni in questione. Possiamo constatare infatti che il Giura viene percorso nella sua totalità sin dal Musteriano (35000 a.C.) e che le distanze superano a volte i 100 km. Essenzialmente l'approvvigionamento s'effettua tuttavia all'interno di un raggio di 20 km. Nel Magdaleniano (15000 a 11500 a.C.) le distanze massime osservate sono pressappoco identiche, ma non si attraversa più il Giura, la circolazione s'effettua, invece, lungo la zona pedemontana orientale ed occidentale della catena (il regresso della glaciazione würmiana aveva infatti trasformato i suoi versanti in una zona semi-desertica inospitale i cui terreni, ancora poco rigenerati, non erano ancora stati riconquistati né dalla flora né dalla fauna). Sulla base dei giacimenti di selce si distinguono due tipi di approvvigionamento in materie prime: uno basato sull'esplorazione delle risorse locali, l'altro sulla formazione di riserve di piccoli blocchi asportati. A partire dal Mesolitico (dal 11500 al 4800 a.C.) la catena del Giura viene superata partendo da ovest, probabilmente a causa dei terreni ivi nuovamente buoni grazie all'influsso del clima atlantico, contrariamente al versante est sottoposto a condizioni climatiche di tipo più continentale. Parallelamente si può rilevare una diversificazione dell'impiego delle varietà locali di selce: la raccolta occasionale su territori ristretti sembra la regola. Il Neolitico del Giura (5000-2200 a.C.) può

essere suddiviso in cinque fasi successive durante le quali si nota un cambiamento graduale nella maniera di procurarsi le materie prime silicee. La prima fase (5000-3900 a.C.) rispetto al Mesolitico finale non denota nessuna interruzione, almeno per quanto attiene all'impiego delle varietà di selce. A partire dalla seconda fase (3900-3400 a.C.) è documentata un'estrazione industriale di pezzi grezzi in sei località del Giura (Pleigne/Löwenburg, Alle/Pré-au-Prince, Lampenberg/Stälzler, Olten/Chalchhofen, Otelfingen/Weiherboden, Mont-les-Etrelles). La maggioranza delle risorse sfruttate rimane tuttavia locale o regionale. Nella terza fase (3400-2900 a.C.) gli inventari della regione di Zurigo sono composti, similmente, per oltre il 90% da materiali di origini vicine (provenienti da una zona che non supera una distanza di 20 km), quelli della regione dei Tre Laghi subgiurassiani denotano, anch'essi, una percentuale di oltre il 90% di materiali di origine regionale (distanze inferiori a 80 km). Tuttavia esistono selci che sono state importate da posti distanti oltre 400 km. Questo fenomeno si amplifica nel corso della quarta fase (2900-2450 a.C.). La quinta fase (2400-2200 a.C.) nella zona studiata è ancora troppo poco conosciuta per poter trarre delle conclusioni generali in quanto alla scelta delle selci.

Nell'ultima sezione del nostro lavoro, infine, abbiamo cercato di mostrare l'importanza dello sfruttamento della selce nel quadro delle società preistoriche e di relativizzare l'impatto delle importazioni sulla base delle quantità reali di cui bisogna tener conto. I dati disponibili mostrano che la diffusione di selci in territori molto estesi rimane un fenomeno marginale fino alla fine del Neolitico. Non è un segno di una vera e propria richiesta economica, ma rivela piuttosto dei contatti e/o degli scambi di idee attraverso l'Europa. Si discute inoltre la questione delle relazioni tra modo di sfruttamento delle materie prime e l'organizzazione delle società preistoriche. La risposta relativa non è altro, allo stato attuale delle conoscenze, che un'ipotesi, visto che l'industria della selce di per sé non può fornire risposte molto concludenti. Occorrerebbero, per di più, dei confronti con i dati tipo-tecnologici e con quelli che risultano dallo studio di altre testimonianze della vita preistorica quali gli attrezzi in osso, gli elementi architettonici e le risorse alimentari per citare soltanto alcuni esempi.

## Summary

The aim of the present study is to build a diachronic panorama on the use of siliceous raw material (flint) according to its origin; it involves working as much in the field of geology as of archaeology. In view of the magnitude of the project it was decided to limit our research to a territory including the Jura mountain range and surrounding areas, with the exclusion of the rest of Europe. In this region the archaeological sites cover a large part of prehistory, from the Mousterian through to the Neolithic, from which 124 sites/levels have been analysed. The soil consists chiefly of Mesozoic sedimentary deposits where flint beds or nodules may occur. The geographic zoning of these soil formations is distributed as follows: the Malm and Eocene to the north, the lower and upper Cretaceous to the south, the lower and middle Jurassic on the foot of the mountain range, the Oligocene toward north-west, the younger levels at the periphery. This spatial distribution of soils according to their geological age is particularly suitable for the study of the diffusion of the raw material from its source.

Flints are siliceous accidents formed generally in calcareous sediment; they formed a major source of raw material for prehistoric industries. In order to analyse archaeological artefacts without damaging them, it became urgent to develop new non destructive methods of investigation. The first part of this work therefore tries to identify flint particularities without the use "slides". The macroscopic study in itself is not sufficient as the pieces are often covered with patina that can modify the surface, the transparency as well as the particles (white, black, red, shiny... patina). The use of a stereomicroscope usually solves this problem; all inclusions of whatever size can be observed in 3D with the "occultation" of the objects. Of all the tools available to the geologist, it is the analysis of the sedimentary microfacies, the same which is generally chosen when undertaking the study of limestone, that is the most productive in locating the primary origin of transported material, such as flints on an archaeological site. A model data card was created which assemble the descriptions of the geological and archaeological samples.

The existing frame of reference for the location of flint sources region by region greatly helps the research on the identification of material from archaeological sites. The inventory of the sources in the selected area is accompanied, in the second part, by a systematic description of the encountered sedimentary microfacies. Seventy-two types of raw material, illustrated here, were collected on the studied archaeological sites. More than 1000 possible sources, prospected, have been organised according to geological stages. This helped distinguish the constant silicification recurrences that took place at different periods during the history of the Earth. A total of 195 flint sources have been located and described in this work which will hopefully become a basis for future research. The Jura mountain range houses many primary (flint found in the parent rock) and secondary (flint embedded in sediment other than where it was formed)

flint sources but whose extensions tend to be limited. The siliceous accidents rarely exceed 50cm and are of varying quality, some well silicified and others containing high amounts of chalk. The 252 inventoried sites are distributed unevenly over the following periods: 22 in the Triassic, 1 in the Liassic, 34 in the Dogger, 49 in the Malm, 58 in the Cretaceous, 6 in the Tertiary, 82 in recent secondary locations. The marine infratidal facies is the most usual. Another 31 exogenous facies present in the local archaeological finds complete this catalogue.

The exploitation of identified sources for the procurement of flint is also studied in a diachronic and spatial point of view. The third part of our work deals with the different occurring raw materials found on the numerous archaeological sites from the Jura: more than 110 000 artefacts were analysed and 55 000 under stereomicroscope. The presence of flints from different origins on the archaeological sites underlines the communication and/or the movement of these populations. Thus, as from the Mousterian (around 35 000 BC), the Jura mountain range was crossed from side to side over distances sometimes exceeding 100km; nonetheless, most supplies were collected within a distance of 20km. During the Magdalenian (15 000 to 11 500 BC), the far distances covered remain on the whole the same, but the Jura is no longer crossed. Passage takes place along the foot of the mountains, east and west, as the Jura was covered with inhospitable semi-desert zones on the slopes where the soil, still underdeveloped, had not yet been colonised by flora or fauna following the recession of the Würm glacier. Two different types of supply in raw material have been noted according to the proximity of the flint sources; one is based on the exploitation of local resources, the other on the stocking of supplies of flint nodules that could be transported elsewhere. From the Mesolithic (11 500 to 4800 BC), a gradual penetration of the Jura from the west is noted, probably as the ground cover was being restored there under the influence of the Atlantic climate, in contrast to the slopes where more continental conditions prevailed. Simultaneously, there is a change with regard to the use of local flint; its opportunistic collection over a limited surface became the rule. The Jura Neolithic (5000 to 2200 BC) is subdivided into five successive periods during which the acquisition of siliceous raw material gradually changes. During the first period (5000 to 3900 BC), there is no break with the Mesolithic as regards the selection of flint used. As from the second period (3900 to 3400 BC), determined mining of flint nodules is clearly demonstrated on six sites in the Jura (Pleigne/Löwenburg, Alle/Pré-au-Prince, Lampenbaerg/Stälzler, Olten/Chalchhofen, Otelfingen/Weiherboden, Mont-les-Etrelles). The main sources remain, however, of local or regional extraction. The same case is observed in the Zürich region where the origin of more than 90% of the inventoried material comes from a 20km radius, and also in the area of the three sub-Jura lakes where 90% of the material is regional, from not further than 80km. However, a number of flints were transported over more than 400km; this phenomenon develops during the fourth period (2900 to 2450 BC). The

last period (2400 to 2200 BC) is not well represented in the selected zone and no convincing conclusions can yet be given regarding the choice of flint material.

The final part of our study tries to determine the influence played by the flint economy on prehistoric societies and consider the real impact of imported flints. The available figures show that long-distance diffusion of flint is a marginal phenomenon right up to the end of the Neolithic. Rather than a response to a true economic need, it would seem to express the contacts and/or exchange of ideas that took place over Europe. The question of an interaction between the methods used for exploiting the raw material and the organisation of prehistoric societies is also discussed. For a clear answer, the hypotheses yielded by the study of flint industry should still be confronted with typo-technological data and the legacy left by other testimonies of prehistoric life such as bone tools, architectural structures, and food resources.

## Tableau synthétique des types de silex par âge géologique

|                      |      |                                                       |
|----------------------|------|-------------------------------------------------------|
|                      | x    | présent                                               |
|                      | (x)  | occasionnel                                           |
|                      | v    | variable                                              |
|                      | f    | filaments                                             |
| mode d'observation   | OO   | à l'œil nu (macroscopie sur éclat)                    |
|                      | OB   | au stéréomicroscope (microscopie sur éclat)           |
|                      | OP   | au microscope polarisant (microscopie sur lame mince) |
| couleur              |      | selon code Munsell                                    |
| cortex               | C    | calcaire                                              |
|                      | S    | siliceux                                              |
|                      | F    | croûte ferrugineuse                                   |
|                      | P    | progressif                                            |
| forme des silex      | N    | nodule                                                |
|                      | Rr   | rognon régulier                                       |
|                      | Ri   | rognon irrégulier                                     |
|                      | P    | plaquette                                             |
|                      | B    | banc                                                  |
|                      | M    | masse siliceuse diffuse, sans contours nets           |
|                      | G    | galet                                                 |
|                      | F    | filon                                                 |
|                      | ?    | inconnue                                              |
| paîne                | h    | hétérogène                                            |
|                      | U    | uniforme (homogène)                                   |
| forme des éléments   |      | selon classes de PULKEY et al. 1967                   |
| milieu de formation  | ter  | terrestre                                             |
|                      | vol  | volcanique                                            |
|                      | lac  | lacustre                                              |
|                      | lag  | lagunaire                                             |
|                      | mar  | marin                                                 |
|                      | ner  | néritique                                             |
|                      | cir  | circalittoral                                         |
|                      | pel  | pélagique                                             |
|                      | int  | intertidal                                            |
|                      | inf  | infratidal                                            |
|                      | rec  | récifal ou périrécifal                                |
|                      | gol  | générateur d'oolithes                                 |
|                      | det  | à décharges détritiques                               |
|                      | tur  | turbiditique                                          |
| âge                  |      | étage géologique (voir fig. 43, p. 50)                |
| type de gisement     | rm   | gîte primaire (dans la roche-mère)                    |
|                      | fa   | falaise                                               |
|                      | eb   | éboulis                                               |
|                      | mo   | moraines                                              |
|                      | al   | alluvions                                             |
|                      | sc   | surface de champ                                      |
|                      | ed   | épandage déritique autre                              |
|                      | Dyke | filon volcanique                                      |
|                      | ?    | inconnu                                               |
| référence géologique |      | selon coordonnées (voir fig. 51, 54, 56, 60 et 65)    |

| type | couleur<br>OO | couleur<br>OO | aspect<br>OO |          |            |             |        | cortex<br>OO | épaisseur (mm) | éclatant ou absent | forme (OO)       | structures<br>OO-OB |        |                 |       |               | patine<br>OO-OB | textures<br>OB-OP | flant<br>OB | contenu                |          |            |           |            |            |              |             |            |           |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
|------|---------------|---------------|--------------|----------|------------|-------------|--------|--------------|----------------|--------------------|------------------|---------------------|--------|-----------------|-------|---------------|-----------------|-------------------|-------------|------------------------|----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|-------------|------------|-----------|----------------|------------|-------------------------------------------|------------------------|------------|--------------------|--------------|-----------|-------------------------|--------------------|-------------|
|      |               |               |              |          |            |             |        |              |                |                    |                  |                     |        |                 |       |               |                 |                   |             | éléments figurés OB-OP |          |            |           |            |            |              |             |            |           |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
|      |               |               | zonation     | homogène | hétérogène | translucide | opaque | mat          | brillant       | grès               | résidus calcinés | nature              | veines | géodes et trous | flage | grossissement | stumps          | bioturbation      | réparation  | atteint le cortex      | rudstone | wickestone | packstone | grainstone | boundstone | recticulisée | translucide | opaque     | %         | forme (classe) | taille (µ) | répartition homogène<br>en amas localisés | alternance de textures | bioclastes | extra/intraclastes | paleoclastes | aggrégats | coquilles ou corallines | quartz détritiques | glauconites |
| 101  | 10YR7/1       | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | S                  | 1                | N                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          |              | 2           | 1          | 20-100    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 102  | 10YR7/2       | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | S                  | 1-3              | N                   |        |                 |       |               | h/U             | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          |              | 2-7         | 1          | 100-400   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              | (x)       |                         |                    |             |
| 108  | 10BG6/1       |               | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | C                  | 1-5              | N                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          |              | <1          | 1          | 50-80     | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 109  | 10YR8/4       | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | F                  | 2                | N                   |        |                 |       | x             | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 0-5         | v          | 200-600   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 114  | 10R4/2        | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C/S                | 5                | N                   |        | (x)             |       | x             | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-10        | 1, 2       | 50-1600   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 119  | 10YR7/1       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | G                  |                  |                     |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 1-5         | 1          | 40-200    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 122  | 10YR4/1       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 3                | B                   |        |                 | (x)   |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 3-5         | 3, 4       | 40-300    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 131  | 2,5Y7/2       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | N                  |                  |                     |        |                 |       |               | h               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-10        | 1          | 25-300    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 135  | N9/0          | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | C                  | <1               | N                   |        |                 |       | x             | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-25        | 1, 4       | 200-4000  | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 137  | 5Y7/1         |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | G                  |                  |                     |        |                 |       |               | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 5           | 4          | 40-200    |                |            |                                           |                        |            |                    |              | (x)       |                         |                    |             |
| 142  | 2,5Y6-5/2     | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 4                | N                   |        | (x)             | (x)   |               | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 5-15        | 3, 4       | 40-80     |                |            |                                           | (x)                    |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 146  | 10YR6/1       | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C/S                | 1                | N                   |        |                 |       |               | h/U             | x                 | x           |                        | (x)      |            |           |            | x          | x            | 2-20        | 1, 2       | 200-800   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 151  | N9/0          | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | Δ                | N                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 1-20        | 1          | 200-500   | x              |            |                                           |                        | (x)        |                    |              |           |                         |                    |             |
| 152  | 7,5R3/4       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | F                  | 4                | N                   |        |                 |       |               | u               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-5         | 4          | 80-600    |                |            |                                           |                        |            |                    |              | (x)       |                         |                    |             |
| 154  | 5Y8/2         |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 3                | P                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-5         | 1          | 200       | (x)            |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 155  | N9/0          | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 1-3              | N                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-10        | 3          | 40-500    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 159  | N9/0          |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 5-10             | N                   |        |                 |       |               | u               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-5         | 1          | 100       | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 160  | N9/0          | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C                  | <1               | N                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 2           | 1          | 100-1600  | x              |            |                                           |                        | (x)        |                    |              |           |                         |                    |             |
| 165  | 5B7/1         |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | S                  | 1                | N                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 1-5         | 2          | 50-10000  |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 201  | 2,5Y3/2       |               | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | C                  | <4               | RI                  |        |                 | (x)   |               | h               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 5-40        | v          | 50-200    |                |            |                                           |                        |            |                    |              | (x)       |                         |                    |             |
| 207  | v             | (x)           | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | N, P               |                  |                     | (x)    | (x)             | (x)   |               | h/U             | x                 | x           | (x)                    | (x)      | (x)        | (x)       | (x)        | x          | x            | 1-80        | 1, 2, 3, 4 | 40-10000  | x              | x          | (x)                                       |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 210  | 10YR6/4       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | G                  |                  |                     |        |                 |       |               | h/U             | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 10-20       | 1          | 100-12000 | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 211  | 10YR4/4       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C                  | 2                | R                   |        |                 |       |               | h/U             | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 10-15       | v          | 200-800   |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 215  | 2,5Y4/0       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C                  | 2                | N                   |        | (x)             |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 15-20       | 1          | 80 (600)  | x              |            |                                           |                        | (x)        |                    |              |           |                         |                    |             |
| 219  | 5YR6/4        |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | G                  |                  |                     |        |                 |       | (x)           | h/U             | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 10          | 1          | 100-12000 |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 222  | 7,5Y6/1       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | P                  | -                | B                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 5-15        | 4          | 40-300    |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 223  | 5Y7/1         |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | P                  | -                | B                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 10-30       | 4          | 50-400    |                |            |                                           | (x)                    |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 237  | 10YR6/6       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | RI                 |                  |                     |        | (x)             |       |               | h               | x                 | x           | (x)                    |          |            |           |            | x          | x            | 1-3         | 1          | 100-10000 | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 244  | 10YR7/1       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | N                  |                  |                     |        |                 |       |               | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 10          | 1          | 50-200    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 245  | 5Y7/1         |               | x            | x        | x          | x           | x      | (x)          | (x)            | P                  | -                | M                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        | (x)      |            |           |            | x          | x            | 20          | 1, 2       | 80-400    | x              | (x)        |                                           |                        |            |                    | (x)          |           |                         |                    |             |
| 246  | 7,5Y8/1-2     |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | P                  | -                | B                   |        |                 |       |               | U               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 7           | 1, 4       | 40-450    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 247  | 5Y8/2         |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C                  | 1                | N                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 30-40       | 1, 2       | 80-1000   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 248  | 2,5Y5-8/0     |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C/S                | 5                | N                   |        |                 |       |               | U               |                   | x           | (x)                    | (x)      |            |           |            | x          | x            | 30-80       | 2, 3       | 80-800    |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 249  | 2,5Y8/2       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | ?                  | ?                | ?                   |        |                 |       |               | h               | ?                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 7-10        | 3, 4       | 40-800    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 253  | 5PB6/1        |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | B                  |                  |                     |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            | (x)       |            | x          | x            | 5 (100)     | 1          | 100       |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 255  | 5YR8/2        |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | N                  |                  |                     |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 10          | 1, 2       | 10000     | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 261  | v             |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | v                  | v                | R, G                |        |                 | (x)   | (x)           | h               | x                 | (x)         | (x)                    | (x)      |            |           |            | x          | x            | 10-30       | 1, 4       | 30-800    | x              | (x)        |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 303  | 10YR6/3       |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | C                  | 4                | B                   |        |                 |       |               | h               | x                 | x           |                        |          |            |           |            | x          | x            | 40          | v          | 80-2500   |                |            |                                           |                        |            |                    |              |           | (x)                     |                    |             |
| 305  | N1,5/0        |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | G                  | v                | M                   |        |                 |       |               | U               |                   | x           | (x)                    | x        |            |           |            | x          | x            | (5) 60      | 1          | 50-400    | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           |                         |                    |             |
| 309  | 7,5YR6/8      |               | x            | x        | x          | x           | x      |              |                | P                  | -                | RI                  |        |                 | (x)   |               | h               | x                 | x           |                        |          | (x)        |           |            | x          | x            | 60-80       | 3, 4       | 400-800   | x              |            |                                           |                        |            |                    |              |           | (x)                     |                    |             |



| type | couleur    |          | aspect   |            |             |        |     |          | cortex |                   | structures<br>OO-OB | patine<br>OO-OB | textures<br>OB-OP | liant<br>OB | contenu |                |                         |            |        |                  |       |           |        |              |             |                  |          |            |           |            |            |              |             |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
|------|------------|----------|----------|------------|-------------|--------|-----|----------|--------|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------|---------|----------------|-------------------------|------------|--------|------------------|-------|-----------|--------|--------------|-------------|------------------|----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|-------------|--------|-----|----------------|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|-----------|--------------------|--------------------|------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|
|      | couleur    | zonation | homogène | hétérogène | translucide | opaque | mat | brillant | gras   | résidus calcifiés |                     |                 |                   |             | neture  | épaisseur (mm) | alluvionnaire ou éboulé | forme (OO) | veines | gélides et trous | liage | granulage | stumps | biocarbonate | répartition | entier le cortex | mudstone | wackestone | packstone | grainstone | boundstone | recrétillisé | translucide | opaque | %   | forme (classe) | taille (μ) | éléments figurés OB-OP                    |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
|      |            |          |          |            |             |        |     |          |        |                   |                     |                 |                   |             |         |                |                         |            |        |                  |       |           |        |              |             |                  |          |            |           |            |            |              |             |        |     |                |            | répartition homogène<br>en amas localisés | abondance de textures<br>bioclastes | extra/intraclastes | pellicules | aggrégats | coléas ou collines | quartz détritiques | glauconies | micas |  |  |  |  |  |  |  |
| 311  | 5PB5-7/1   | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | S                   | 3               |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  |       | h         | x      | (x)          | x           |                  |          |            | x         | x          | 1-30       | 3            | 50-400      | x      | x   | x              |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 313  | 10YR8/2    | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C                   | 1               |                   | N           |         |                |                         | x          | (x)    |                  |       | h         | x      | (x)          | x           | (x)              |          |            | x         | x          | 10-50      | 1,4          | 80-7000     | x      | x   | x              |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 314  | 2,5Y6/2    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   |                 |                   |             |         |                |                         |            |        |                  |       | h         |        |              | x           |                  |          |            |           | x          | -          | 1            | 10000       |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 325  | 5Y8/2      |          | x        | (x)        | x           | x      |     |          |        |                   | S                   | Δ               |                   | B           |         |                |                         |            |        | (x)              |       | U         |        |              | (x)         | x                |          |            | x         | x          | 20-40      | 4            | 120-200     | x      |     | x              |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 326  | N1,5/0     |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | 1               |                   | B           |         | x              | (x)                     |            |        | (x)              | h     | x         | (x)    |              | x           |                  |          |            | x         | x          | 5-30       | 1            | 80-200      | x      | x   | x              |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 328  | 7,5Y5-7/1  |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | >2              |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           | (x)              |          |            | x         | x          | 25-40      | 1            | 50-200      | x      | (x) | x              | x          |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 329  | 10YR6/4    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   |                 |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  | U     | x         |        | (x)          | x           |                  |          |            | x         | x          | 10-25      | 4            | 50-500      | x      |     | x              | x          |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 330  | 2,5Y7/2    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | S                   | >2              |                   | Ri, P       |         |                |                         |            |        |                  | h/U   | x         | (x)    | (x)          | x           | (x)              |          |            | x         | x          | 1-60       | 1            | 30-300      | x      | (x) |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 339  | 10YR7/1    | x        |          |            |             |        | (x) |          |        |                   | P                   | -               |                   | M, B        |         |                | (x)                     |            |        |                  | U     |           | (x)    | x            |             |                  |          | x          |           | 30-50      | 1,2,3      | 80-200       | x           |        | (x) |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 340  | 10YR7/3    | x        |          |            |             |        |     |          |        |                   | P                   | ?               |                   |             |         |                | (x)                     |            |        |                  | h     |           |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 40-50      | 1            | 200-800     |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 341  | 10YR6/1-3  |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   |                 |                   | B           |         |                | (x)                     |            |        | x                | h/U   |           | (x)    | x            |             |                  |          | x          | x         | 20-40      | 1          | 50-10000     | x           | (x)    |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 343  | N9/0       | x        | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C                   | 2               |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  | h     |           |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 30         | 2,3          | 100-10000   | x      |     | x              | x          |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 350  | 5B7/1      |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                | (x)                     |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         | x          | 30         | 3            | 100-200     | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           | (x)                |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 351  | 5Y2/2      | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           | (x)     |                | (x)                     | (x)        | x      |                  | U     | x         | (x)    | (x)          | x           |                  |          |            | x         |            | 20-30      | 1,4          | 40-400      | x      | (x) |                | (x)        |                                           |                                     |                    |            | (x)       | x                  |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 401  | 2,5YN6-8/2 |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | (x)         | x                |          |            | x         |            | 60-80      | 2            | 200-20000   | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           | (x)                | x                  |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 404  | 7,5Y6/1    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | U     |           | (x)    | (x)          | x           |                  |          |            | x         |            | 80 (20-40) | 3,4          | 120-1000    | x      |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 405  | 5Y7/1      | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         | (x)    | (x)          | x           |                  |          |            | x         |            | 40-70      | 2            | 200-800     | x      |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           | (x)                |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 408  | 10BG6/1    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         | (x)            |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 50         | 3            | 200-10000   | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 412  | 10YR5/8    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         | (x)            |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 50-70      | 4            | 120-400     | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 414  | 10BG5/1    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | Δ               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 80         | 4            | 200         | x      | (x) |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 415  | 7,5Y8-6/1  | x        | x        | x          | x           | x      |     |          |        | (x)               | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h/U   | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         | x          | 70-80      | 4            | 40-300      | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 416  | 2,5Y7/4    | x        | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 40-50      | 3            | 200-20000   | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 419  | 7,5YR5/4-1 | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           | (x)     | (x)            |                         |            |        | x                | h     | x         | x      | (x)          | (x)         |                  |          |            | x         |            | 1-60       | 4            | 100-200     | x      |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 421  | 2,5Y6/1    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 60         | 1            | 50-10000    | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            | (x)       | x                  |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 422  | 10YR7/2    | x        | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         | (x)            |                         |            |        |                  | h     | x         |        | (x)          | x           |                  |          |            | x         |            | 25-50      | 1,4          | 200-2000    | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 423  | 10YR6/4    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        | (x)               | P                   | -               |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          | (x)        |           | 60-80      | 4          | 200-20000    | x           |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 424  | 10Y5/1     |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C                   | 5               |                   | B           |         | (x)            |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 50-70      | 3            | 50-400      | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 425  | 10Y5/1     | x        | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           |         | x              | x                       |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 40         | 3            | 100-300     | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 427  | 5PB6/1     |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C                   | 3               |                   | B           |         | x              | x                       |            |        |                  | h     | x         |        | (x)          | (x)         | x                |          |            | x         | x          | (30) 80    | v            | 80-1000     | x      |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 504  | 2,5Y7/2    |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C/S                 | v               |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         | x      | x            |             |                  |          |            | x         |            | 5          | 3,4          | 300-1200    | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 508  | 5YR7/1     |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | C                   | 2               |                   | N           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         | (x)    |              | x           |                  |          |            | x         |            | 60         | 3,4          | 400-800     |        |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 601  | (rouge)    | x        |          |            |             |        |     |          |        |                   |                     |                 | x                 | G           |         |                |                         |            |        |                  | U     |           | x      |              |             |                  |          |            | x         |            | >1         | 1            | 50          | x      |     | (x)            |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 608  | 5G4/1      |          | x        | x          |             |        |     |          |        |                   |                     |                 | x                 | G           |         |                |                         |            |        |                  | U     |           |        | x            | x           |                  |          |            | x         |            | 15-30      | 1            | 50-125      | x      |     |                | (x)        |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 906  | 7,5R7/1    | (x)      | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | S                   | <1              |                   | R           |         |                |                         |            |        |                  | h     |           | (x)    |              |             |                  |          |            | x         |            | 0-10       | 1            | 100         |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 615  | 7,5GY5/1   |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   |                     |                 | x                 | F           | (x)     |                |                         |            |        |                  | U     |           |        |              |             |                  |          |            |           |            | 2          |              |             |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 616  | 5G4/1      |          | x        | x          | x           | x      |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | B           | x       | (x)            |                         |            |        |                  | h     |           | (x)    | (x)          |             |                  |          |            | x         |            | 1-20       | 1            | 50-100      | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 617  | 10Y5/1     |          | x        | x          |             |        |     |          |        |                   |                     |                 | x                 | G           |         |                |                         |            |        |                  |       |           |        |              |             |                  |          |            | x         |            | -          |              | 50          |        |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 757  | 10YR6/6    |          | x        | x          | x           | (x)    |     |          |        |                   | S                   | >5              |                   | B           |         |                |                         |            |        |                  | h     | x         |        |              | x           |                  |          |            | x         |            | 20-30      | 2            | 800-10000   | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            | (x)       |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 906  | 5Y4/1      | x        | x        |            |             |        |     |          |        |                   |                     |                 | x                 | G           |         |                |                         |            |        |                  | h     |           |        |              |             |                  |          |            | x         |            | 100        | 1            | -           | (x)    |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 807  | 5P7/1      |          | x        |            |             |        |     |          |        |                   | P                   | -               |                   | M, B        |         |                |                         |            |        |                  | U     |           |        |              |             |                  |          |            | x         |            | (100)      | -1           | -           | x      |     |                |            |                                           |                                     |                    |            |           |                    |                    |            |       |  |  |  |  |  |  |  |





# Base de données utilisée pour l'analyse statistique

|                 |                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>code</i>     | <i>code du site archéologique (voir p. 15)</i>                                                                                                          |
| <i>époque</i>   | <i>Moustérien, Magdalénien, Azilien, Mésolithique, Néolithique (1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> période)</i> |
| <i>datation</i> | <i>BP ou av. J.-C.</i>                                                                                                                                  |
| <i>type</i>     | <i>type de silex</i>                                                                                                                                    |
| <i>gef</i>      | <i>quantité d'éléments figurés (%)</i>                                                                                                                  |
| <i>gef</i>      | <i>grandeur des éléments figurés (en <math>\mu</math>)</i>                                                                                              |
| <i>L</i>        | <i>longueur des accidents siliceux</i>                                                                                                                  |
| <i>l</i>        | <i>largeur des accidents siliceux</i>                                                                                                                   |
| <i>e</i>        | <i>épaisseur des accidents siliceux</i>                                                                                                                 |
| <i>dir</i>      | <i>direction à suivre pour trouver le gîte (dans l'hypothèse d'un trajet en ligne droite)</i>                                                           |
| <i>riv</i>      | <i>nombre de rivières à traverser entre le site et le gîte</i>                                                                                          |
| <i>fal</i>      | <i>présence de falaises à franchir entre le site et le gîte (dans l'hypothèse d'un trajet en ligne droite)</i>                                          |
| <i>d</i>        | <i>distance à parcourir entre le site et le gîte (dans l'hypothèse d'un trajet en ligne droite)</i>                                                     |
| <i>h1 +</i>     | <i>somme des dénivelés positifs à franchir entre le site et le gîte (dans l'hypothèse d'un trajet en ligne droite)</i>                                  |
| <i>h2 -</i>     | <i>somme des dénivelés négatifs à franchir entre le site et le gîte (dans l'hypothèse d'un trajet en ligne droite)</i>                                  |
| <i>n1</i>       | <i>nombre d'outils; en gras, total par site</i>                                                                                                         |
| <i>n2</i>       | <i>nombre d'éclats; en gras, total par site</i>                                                                                                         |
| <i>N</i>        | <i>nombre total (outils+éclats); en gras, total par site</i>                                                                                            |

| site analysé                  | code | époque          | datation          | type | qel | gel  | L   | t  | s   | dir | rv | fel  | d    | h1+  | h2- | n1 | n2 | N      |
|-------------------------------|------|-----------------|-------------------|------|-----|------|-----|----|-----|-----|----|------|------|------|-----|----|----|--------|
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 140 | 2  | 30   | 2040 | 1930 | -   | -  | -  | 2      |
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4   | 140 | 2  | 27   | 1960 | 1960 | -   | -  | -  | 2      |
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 151  | 20  | 2000 | 15  | 10 | 10  | 298 | 0  | 15   | 350  | 280  | -   | -  | -  | 1      |
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 152  | 1   | 800  | 6   | 4  | 3   | 4   | 1  | 35   | 260  | 390  | -   | -  | -  | 1      |
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 341  | 40  | 5000 | 15  | 15 | 10  | 21  | 1  | 15   | 90   | 110  | -   | -  | -  | 1      |
| Aesch/Dolmengrab              | 14a  | Néolithique, 5* | 2300 BC           | 419  | 60  | 200  | 15  | 10 | 5   | 57  | 2  | 25   | 640  | 560  | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 114  | 30  | 1000 | 20  | 15 | 10  | 0   | 0  | 0    | 0    | 0    | -   | -  | -  | 313    |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 60  | 1  | 15   | 30   | 0    | -   | -  | -  | 4      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 138  | 5   | 1000 | 7   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 305  | 30  | 300  | 8   | 6  | 4   | 125 | 1  | 7    | 30   | 0    | -   | -  | -  | 5      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 325  | 40  | 150  | 30  | 20 | 15  | 278 | 1  | 85   | 920  | 890  | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 415  | 30  | 300  | 50  | 40 | 20  | 200 | 3  | 30   | 2480 | 1660 | -   | -  | -  | 3      |
| Alle/Noir-Bois                | 20a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 416  | 50  | 800  | 30  | 15 | 10  | 248 | 1  | 98   | 1080 | 650  | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 21a  | Magdalénien     | ?                 | 114  | 30  | 1000 | 20  | 15 | 10  | 0   | 0  | 0    | 0    | 0    | -   | -  | -  | 328    |
| Alle/Noir-Bois                | 21a  | Magdalénien     | ?                 | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 60  | 1  | 15   | 30   | 0    | -   | -  | -  | 1089   |
| Alle/Noir-Bois                | 21a  | Magdalénien     | ?                 | 138  | 2   | 1000 | 30  | 30 | 30  | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 81     |
| Alle/Noir-Bois                | 21a  | Magdalénien     | ?                 | 900  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 50     |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 115 | 3   | 60 | 1390 | 1390 | -    | -   | -  | -  | 2      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 114  | 30  | 1000 | 20  | 15 | 10  | 0   | 0  | 0    | 0    | -    | -   | -  | -  | 1222   |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 60  | 1  | 15   | 30   | 0    | -   | -  | -  | 35     |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 136  | 2   | 1000 | 30  | 30 | 30  | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1052   |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 137  | 5   | 80   | 5   | 5  | 5   | 128 | 1  | 14   | 430  | 230  | -   | -  | -  | 7      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 313  | 40  | 700  | 40  | 30 | 30  | 50  | 4  | 50   | 210  | 310  | -   | -  | -  | 111    |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 215 | 3  | 48   | 2220 | 2210 | -   | -  | -  | 2      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 504  | 5   | 900  | 50  | 40 | 40  | 200 | 3  | 48   | 1500 | 1200 | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 816  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4   | 125 | 0  | 7    | 80   | 0    | -   | -  | -  | 3      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 617  | 0   | 0    | 7   | 5  | 5   | 145 | 0  | 14   | 430  | 300  | -   | -  | -  | 5      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Noir-Bois                | 22a  | Néolithique, 5* | 2300 BC?          | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 9      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 115 | 3  | 60   | 1390 | 1390 | -   | -  | -  | 1157   |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10  | 95  | 2  | 50   | 1180 | 1160 | -   | -  | -  | 15     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 114  | 30  | 1000 | 20  | 15 | 10  | 0   | 0  | 0    | 0    | 0    | -   | -  | -  | 12     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 80  | 1  | 15   | 30   | 0    | -   | -  | -  | 107669 |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 138  | 2   | 1000 | 30  | 30 | 30  | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 65     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 138  | 5   | 1000 | 7   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 142  | 2   | 80   | 30  | 20 | 15  | 97  | 1  | 15   | 300  | 220  | -   | -  | -  | 14     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 147  | 1   | 40   | 7   | 5  | 5   | 145 | 0  | 14   | 440  | 310  | -   | -  | -  | 18     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 231  | 20  | 80   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 246  | 7   | 400  | 30  | 30 | 30  | 270 | 1  | 41   | 870  | 790  | -   | -  | -  | 5      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 247  | 40  | 500  | 30  | 30 | 30  | 275 | 1  | 88   | 870  | 790  | -   | -  | -  | 22     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 248  | 5   | 700  | 7   | 5  | 5   | 220 | 1  | 14   | 880  | 400  | -   | -  | -  | 30     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 249  | 10  | 400  | 15  | 15 | 15  | 262 | 5  | 100  | 2580 | 2640 | -   | -  | -  | 2      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 306  | 30  | 300  | 8   | 6  | 4   | 125 | 0  | 7    | 80   | 0    | -   | -  | -  | 35     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 325  | 40  | 150  | 30  | 20 | 15  | 278 | 1  | 65   | 920  | 890  | -   | -  | -  | 9      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 340  | 50  | 500  | 8   | 8  | 8   | 242 | 1  | 135  | 2520 | 2280 | -   | -  | -  | 2      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 941  | 40  | 5000 | 15  | 15 | 10  | 140 | 1  | 45   | 460  | 560  | -   | -  | -  | 4      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 405  | 80  | 1000 | 20  | 15 | 8   | 192 | 1  | 6    | 630  | 400  | -   | -  | -  | 2      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 415  | 80  | 800  | 50  | 40 | 20  | 200 | 3  | 30   | 2460 | 1660 | -   | -  | -  | 17     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 416  | 50  | 800  | 30  | 15 | 10  | 248 | 1  | 98   | 1080 | 650  | -   | -  | -  | 15     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 419  | 60  | 200  | 15  | 10 | 5   | 78  | 2  | 80   | 1000 | 870  | -   | -  | -  | 10     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 504  | 5   | 900  | 50  | 40 | 40  | 100 | 3  | 48   | 1500 | 1200 | -   | -  | -  | 4      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4   | 125 | 0  | 7    | 80   | 0    | -   | -  | -  | 3      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 617  | 0   | 0    | 7   | 5  | 5   | 145 | 0  | 14   | 440  | 310  | -   | -  | -  | 5      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 804  | 100 | 800  | 5   | 3  | 3   | 125 | 0  | 7    | 80   | 0    | -   | -  | -  | 11     |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 808  | 100 | 100  | 7   | 5  | 5   | 145 | 0  | 14   | 440  | 310  | -   | -  | -  | 9      |
| Alle/Pré-Monsieur             | 23a  | Moustérien      | 70000-30000 BP    | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 25     |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-5  | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 62  | 2  | 90   | 30   | 20   | -   | -  | -  | 106000 |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-6  | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 106  | 1   | 70   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 4      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-7  | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 341 | 2  | 100  | 1720 | 1900 | -   | -  | -  | 2      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-8  | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 210  | 10  | 1000 | 30  | 15 | 15  | 39  | 3  | 70   | 2880 | 2940 | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-9  | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 313  | 40  | 700  | 40  | 30 | 30  | 30  | 2  | 105  | 1320 | 1400 | -   | -  | -  | 4      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-10 | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 406  | 80  | 700  | 20  | 10 | 10  | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 2      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-11 | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, Z2-12 | 44a  | Néolithique, 2* | 3800-3500 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 15     |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 62  | 2  | 90   | 30   | 20   | -   | -  | -  | 4      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 108  | 1   | 70   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 2      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 341 | 2  | 100  | 1720 | 1900 | -   | -  | -  | 7      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 210  | 10  | 1000 | 30  | 15 | 15  | 39  | 3  | 70   | 2880 | 2940 | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 330  | 60  | 300  | 15  | 10 | 5   | 258 | 3  | 125  | 2230 | 2210 | -   | -  | -  | 5      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 66  | 1  | 10   | 40   | 10   | -   | -  | -  | 12     |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 609  | 10  | 1900 | 8   | 8  | 5   | 247 | 1  | 10   | 30   | 20   | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 723  | 80  | 200  | 100 | 60 | 40  | 303 | 8  | 470  | 2180 | 2510 | -   | -  | -  | 2      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | CR   | -   | -    | 3   | 2  | 1   | 0   | 0  | 0    | 0    | 0    | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 4      |
| Auvergnier/La Saunerie, 1     | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 39     |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 62  | 2  | 90   | 30   | 20   | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 108  | 1   | 70   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -  | 1      |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 341 | 2  | 100  | 1720 | 1900 | -   | -  | -  | 8      |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 330  | 80  | 300  | 15  | 10 | 5   | 258 | 3  | 125  | 2230 | 2210 | -   | -  | -  | 2      |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 66  | 1  | 10   | 40   | 10   | -   | -  | -  | 7      |
| Auvergnier/La Saunerie, 2-X1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 723  | 80  | 200  | 100 | 60 | 40  | 303 | 8  | 470  | 2180 | 2510 | -   | -  | -  | 4      |
| Auvergnier/La Saunerie, 3-Z1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 341 | 2  | 100  | 1720 | 1900 | -   | -  | -  | 21     |
| Auvergnier/La Saunerie, 3-Z1  | 45a  | Néolithique, 4* | 2634-2433 av. J-C | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 |     |     |    |      |      |      |     |    |    |        |

| site analysé                  | code | époque                      | datation          | type | qef | gef  | L   | I  | a  | dir | rv | fal | d     | h1+   | h2-  | n1  | n2  | N  |
|-------------------------------|------|-----------------------------|-------------------|------|-----|------|-----|----|----|-----|----|-----|-------|-------|------|-----|-----|----|
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3200 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 341 | 2  | x   | 100   | 1720  | 1600 | -   | -   | 5  |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3700 av. J-C | 208  | 20  | 200  | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 7    | -   | -   | 1  |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3700 av. J-C | 311  | 20  | 600  | 8   | 5  | 5  | 66  | 2  | 80  | 50    | 20    | -    | -   | 2   |    |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3200 av. J-C | 313  | 40  | 700  | 40  | 30 | 30 | 30  | 2  | 105 | 1320  | 1400  | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3700 av. J-C | 406  | 60  | 700  | 20  | 10 | 10 | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 7    | -   | -   | 4  |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3700 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 7    | -   | -   | 3  |
| Auvernier/Port, V             | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3800-3700 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 7    | -   | -   | 73 |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 62  | 2  | 90  | 30    | 20    | -    | -   | 22  |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4  | 62  | 1  | 88  | 30    | 20    | -    | -   | 6   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 113  | 2   | 100  | 40  | 20 | 15 | 339 | 3  | x   | 280   | 1860  | 2000 | -   | -   | 1  |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 139  | 1   | 100  | 30  | 20 | 15 | 213 | 4  | x   | 360   | 2090  | 2390 | -   | -   | 4  |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 156  | 5   | 50   | 10  | 6  | 6  | 219 | 14 | x   | 425   | 7480  | 7780 | -   | -   | 1  |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 201  | 90  | 200  | 15  | 6  | 8  | 230 | 2  | 130 | 600   | 620   | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 341 | 2  | x   | 100   | 1720  | 1900 | -   | -   | 2  |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 233  | 10  | 600  | 30  | 20 | 15 | 352 | 6  | x   | 340   | 2020  | 2350 | -   | -   | 1  |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 305  | 90  | 300  | 8   | 6  | 4  | 0   | 0  | 0   | 0     | 0     | -    | -   | 2   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 818  | 40  | 700  | 40  | 30 | 30 | 30  | 2  | 105 | 1320  | 1400  | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10 | 66  | 1  | 10  | 40    | 10    | -    | -   | 3   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 7   |    |
| Auvernier/Port, IV            | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3700-3600 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 51  |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 62  | 2  | 90  | 30    | 20    | -    | -   | 3   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4  | 62  | 1  | 88  | 30    | 20    | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 113  | 2   | 100  | 40  | 20 | 15 | 339 | 3  | x   | 260   | 1860  | 2000 | -   | -   | 2  |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 341 | 2  | x   | 100   | 1720  | 1900 | -   | -   | 3  |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 208  | 15  | 200  | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 212  | 20  | 1000 | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 1   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 313  | 40  | 700  | 40  | 30 | 30 | 30  | 3  | 105 | 1320  | 1400  | -    | -   | 3   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 8   |    |
| Auvernier/Port, III           | 46a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3600-3500 av. J-C | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 22  |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 61  | 3  | 118 | 80    | 260   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 106  | 1   | 70   | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10 | 57  | 4  | 120 | 500   | 650   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 6  | 230 | 1  | 105 | 410   | 720   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 301  | 30  | 80   | 8   | 6  | 6  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10 | 55  | 2  | 42  | 110   | 260   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 404  | 80  | 600  | 100 | 50 | 20 | 47  | 2  | 48  | 560   | 260   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, inf  | 70a  | Magdalénien                 | ?                 | 421  | 70  | 800  | 60  | 30 | 20 | 99  | 0  | 8   | 0     | 300   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, moy  | 71a  | Mésolithique                | ?                 | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 61  | 3  | 116 | 80    | 260   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, moy  | 71a  | Mésolithique                | ?                 | 201  | 30  | 200  | 15  | 6  | 8  | 230 | 1  | 105 | 410   | 720   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, moy  | 71a  | Mésolithique                | ?                 | 305  | 30  | 300  | 8   | 6  | 4  | 110 | 0  | 1   | 0     | 150   | -    | -   | -   |    |
| Baulmes/Abri de la Cure, moy  | 71a  | Mésolithique                | ?                 | 325  | 40  | 150  | 30  | 20 | 15 | 266 | 1  | x   | 56    | 1480  | 1660 | -   | -   | -  |
| Baulmes/Abri de la Cure, moy  | 71a  | Mésolithique                | ?                 | 403  | 70  | 1000 | 20  | 10 | 3  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | -   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 123a | Magdalénien                 | ?                 | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 296 | 1  | 25  | 240   | 290   | -    | -   | 1   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 151  | 20  | 2000 | 15  | 10 | 10 | 90  | 1  | 45  | 360   | 80    | 8    | 2   | 10  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 206  | 30  | 200  | 30  | 30 | 30 | 366 | 2  | 180 | 1710  | 1730  | 6    | 3   | 9   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 296 | 1  | 25  | 240   | 290   | 3    | 6   | 11  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 211  | 15  | 600  | 15  | 10 | 7  | 246 | 5  | 125 | 2170  | 2170  | 1    | 0   | 1   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 312  | 50  | 200  | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 0    | 3   | 3   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 403  | 70  | 1000 | 20  | 10 | 3  | 129 | 4  | 40  | 760   | 560   | 1    | 0   | 1   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 3    | 1   | 4   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 7       | 124a | Mésolithique                | 6650-6300 BC      | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 22   | 17  | 89  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 151  | 20  | 2000 | 15  | 10 | 10 | 90  | 1  | 45  | 360   | 80    | 38   | 50  | 85  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 206  | 30  | 200  | 30  | 30 | 30 | 366 | 2  | 180 | 1710  | 1730  | 18   | 39  | 57  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10 | 296 | 1  | 25  | 240   | 290   | 20   | 45  | 65  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 309  | 40  | 600  | 15  | 10 | 5  | 192 | 4  | 60  | 4390  | 4140  | 1    | 7   | 8   |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 312  | 50  | 200  | 7   | 7  | 7  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 3    | 27  | 50  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 403  | 70  | 1000 | 20  | 10 | 3  | 129 | 4  | 40  | 760   | 560   | 8    | 18  | 26  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 9    | 7   | 16  |    |
| Bavans/Sous la Roche, 6       | 124a | Mésolithique                | 6300-6100 BC      | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | 95   | 196 | 291 |    |
| Bristach/Kohlerhöhle          | 15a  | Magdalénien                 | 11950-11500 BP    | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 120 | 1  | 25  | 1180  | 1150  | -    | -   | -   |    |
| Bristach/Kohlerhöhle          | 15a  | Magdalénien                 | 11950-11500 BP    | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10 | 61  | 1  | 17  | 770   | 610   | -    | -   | -   |    |
| Bristach/Kohlerhöhle          | 15a  | Magdalénien                 | 11850-11500 BP    | 210  | 10  | 1000 | 30  | 15 | 15 | 157 | 0  | 3   | 30    | 0     | -    | -   | -   |    |
| Bristach/Kohlerhöhle          | 15a  | Magdalénien                 | 11850-11500 BP    | 339  | 30  | 200  | 100 | 50 | 20 | 202 | 1  | 18  | 1960  | 1200  | -    | -   | -   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 129  | 5   | 40   | 20  | 15 | 15 | 229 | 8  | 260 | 9010  | 6200  | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 139  | 1   | 100  | 30  | 20 | 15 | 316 | 7  | 445 | 4430  | 4740  | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 141  | 1   | 300  | 30  | 20 | 10 | 106 | 10 | 305 | 15640 | 13520 | -    | -   | 2   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 6  | 296 | 3  | 90  | 2180  | 2230  | -    | -   | 2   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 252  | 2   | 1000 | 20  | 15 | 10 | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 7   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 254  | 15  | 300  | 8   | 5  | 4  | 244 | 7  | 165 | 15000 | 14390 | -    | -   | 2   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 305  | 30  | 300  | 8   | 6  | 4  | 390 | 1  | 30  | 600   | 200   | -    | -   | 3   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4  | 60  | 0  | 2   | 0     | 200   | -    | -   | 9   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | CR   | -   | -    | 6   | 3  | 3  | 150 | 0  | 2   | 950   | 200   | -    | -   | ?   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 12  |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, inf | 95a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4680-4350 BP?     | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15 | 28  | 5  | 140 | 3690  | 3420  | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 6  | 296 | 3  | 90  | 2180  | 2230  | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 252  | 2   | 1000 | 20  | 15 | 10 | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 3   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 305  | 30  | 300  | 8   | 6  | 4  | 390 | 1  | 30  | 600   | 200   | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 421  | 70  | 800  | 80  | 30 | 20 | 376 | 3  | 70  | 600   | 600   | -    | -   | 1   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3200 BP?     | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4  | 60  | 0  | 2   | 0     | 200   | -    | -   | 5   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | CR   | -   | -    | 6   | 3  | 3  | 150 | 0  | 2   | 950   | 200   | -    | -   | ?   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   | 7  | 7   | 7     | 7     | -    | -   | 9   |    |
| Collombey-Muraz/Barmaz I, sup | 96a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 4300-3700 BP?     | 000  | -   | -    | -   | -  | -  | 7   |    |     |       |       |      |     |     |    |

| site analysé            | code | époque          | dation            | type | qef | gef   | L   | I  | e   | dii | ikr | fel | d    | h1+  | h2-  | n1  | n2 | N    |
|-------------------------|------|-----------------|-------------------|------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|----|------|
| Düdingen/Schiffen       | 60a  | Néolithique, 2* | ?                 | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 45  | 3   | 60  | 300  | 300  | 0    | -   | -  | 307  |
| Düdingen/Schiffen       | 60a  | Néolithique, 2* | ?                 | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | -   | -  | 27   |
| Düdingen/Schiffen       | 60a  | Néolithique, 2* | ?                 | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 310 | 6   | 310 | 2000 | 2020 | ?    | -   | -  | 2    |
| Düdingen/Schiffen       | 60a  | Néolithique, 2* | ?                 | 145  | 7   | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 1    |
| Düdingen/Schiffen       | 60a  | Néolithique, 2* | ?                 | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 10   |
| Düdingen/Schiffen       | 102a | Magdalénien     | 124007 BP         | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 9   | 260 | 1   | 38  | 800  | 800  | ?    | -   | -  | 347  |
| Etremblères/Veyrier     | 102a | Magdalénien     | 124007 BP         | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 10  | 2   | 110 | 270  | 600  | ?    | -   | -  | -    |
| Etremblères/Veyrier     | 102a | Magdalénien     | 124007 BP         | 404  | 80  | 800   | 100 | 50 | 20  | 10  | 9   | 120 | 670  | 800  | ?    | -   | -  | -    |
| Etremblères/Veyrier     | 102a | Magdalénien     | 124007 BP         | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 320 | 0   | 10  | 0    | 400  | ?    | -   | -  | -    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 55  | 1   | 65  | 40   | 20   | ?    | -   | -  | 17   |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 3    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 325 | 4   | 300 | 1860 | 2000 | ?    | -   | -  | 3    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 247 | 1   | 125 | 430  | 500  | ?    | -   | -  | 9    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 335 | 2   | 120 | 1720 | 1900 | ?    | -   | -  | 2    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 306  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 4    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 313  | 40  | 200   | 40  | 30 | 30  | 16  | 3   | 75  | 400  | 500  | ?    | -   | -  | 2    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 331 | 1   | 13  | 20   | 0    | ?    | -   | -  | 3    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 601  | 1   | 50    | 5   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 5    |
| Galmiz                  | 53a  | Néolithique, 1* | ?                 | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 2    |
| Galmiz                  |      |                 |                   |      |     |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    | 50   |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 68  | 3   | 80  | 30   | 20   | ?    | 285 | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 102  | 2   | 80    | ?   | ?  | 4   | 63  | 3   | 78  | 30   | 20   | ?    | 13  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | 15  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | 16  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 002  | 5   | 80    | ?   | ?  | 4   | 63  | 3   | 78  | 30   | 20   | ?    | 32  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 209  | 20  | 150   | 10  | 8  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | 64  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 210  | 10  | 16000 | 30  | 15 | 15  | 40  | 3   | 60  | 2680 | 2940 | ?    | 2   | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | 23  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 308  | 40  | 200   | 8   | 6  | 5   | 272 | 1   | 28  | 30   | 10   | ?    | 14  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 309  | 40  | 600   | 15  | 10 | 5   | 267 | 1   | 20  | 30   | 0    | ?    | 29  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 320 | 0   | 5   | 30   | 0    | ?    | 77  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 601  | 1   | 50    | 5   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | 50  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | CR   | -   | -     | 3   | 2  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | 2   | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        | 51a  | Mésolithique    | 8000-7500 BC      | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | 17  | -  | -    |
| Gampelen/Jänet 3        |      |                 |                   |      |     |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    | 638  |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 2    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 350 | 6   | 390 | 4150 | 4380 | ?    | -   | -  | 1    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 250 | 1   | 75  | 800  | 600  | ?    | -   | -  | 36   |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 3    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5   | 320 | 2   | 50  | 3370 | 3340 | ?    | -   | -  | 3    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 343  | 60  | 3000  | ?   | ?  | 5   | 4   | 240 | 2   | 45   | 1550 | 1380 | ?   | -  | 3    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 421  | 70  | 800   | 60  | 30 | 20  | 30  | 1   | 80  | 440  | 300  | ?    | -   | -  | 1    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 616  | 15  | 80    | 20  | 10 | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 7    |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | CR   | -   | -     | 3   | 2  | 1   | 100 | 1   | 30  | 2300 | 600  | ?    | -   | -  | 48   |
| Genève/Saint-Gervais    | 101a | Néolithique, 1* | 5160-4810 BP?     | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 22   |
| Genève/Saint-Gervais    |      |                 |                   |      |     |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    | 128  |
| Gletterens/Lees Grèves  | 64a  | Néolithique, 2* | ?                 | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 45  | 1   | 80  | 40   | 20   | ?    | -   | -  | 2    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 64a  | Néolithique, 2* | ?                 | 145  | 7   | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  |      |                 |                   |      |     |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    | 3    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 45  | 1   | 80  | 40   | 20   | ?    | -   | -  | 623  |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 102  | 5   | 400   | ?   | ?  | 4   | 40  | 2   | 80  | 610  | 390  | ?    | -   | -  | 15   |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 328 | 4   | 280 | 1960 | 2000 | ?    | -   | -  | 18   |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 119  | 5   | 200   | 15  | 10 | 6   | 253 | 1   | 170 | 660  | 990  | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 139  | 1   | 100   | 30  | 20 | 15  | 305 | 5   | 400 | 2040 | 2340 | ?    | -   | -  | 20   |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 140  | 2   | 80    | 20  | 20 | 15  | 225 | 10  | 420 | 7045 | 6915 | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 143  | 3   | 100   | 20  | 20 | 10  | 344 | 5   | 380 | 2060 | 2440 | ?    | -   | -  | 3    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 243 | 1   | 130 | 430  | 600  | ?    | -   | -  | 9    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 364 | 2   | 100 | 1720 | 1900 | ?    | -   | -  | 7    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 240  | 15  | 200   | 30  | 20 | 15  | 340 | 9   | 280 | 2850 | 2990 | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 243  | 7   | 500   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 244  | 10  | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 6    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 4    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 44  | 1   | ?   | 75  | 40   | 30   | ?    | -   | -  | 8    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 313  | 40  | 700   | 40  | 30 | 30  | 27  | 3   | 100 | 1320 | 1400 | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 333  | 20  | 500   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 2    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 338  | 40  | 100   | 50  | 30 | 20  | 395 | 4   | 490 | 2430 | 2770 | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 407  | 70  | 2000  | 15  | 10 | 10  | 253 | 3   | 155 | 1310 | 1060 | ?    | -   | -  | 4    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 616  | 15  | 80    | 20  | 10 | 4   | 0   | 0   | 5   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 2    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 757  | 80  | 200   | 50  | 30 | 20  | 260 | 3   | 170 | 1310 | 1070 | ?    | -   | -  | 1    |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | CR   | -   | -     | 6   | 3  | 100 | 2   | ?   | 30  | 620  | 50   | ?    | -   | -  | 41   |
| Gletterens/Lees Grèves  | 65a  | Néolithique, 3* | 3386-3214 av. J-C | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 29   |
| Gletterens/Lees Grèves  |      |                 |                   |      |     |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    | 798  |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 50  | 1   | 70  | 40   | 20   | ?    | -   | -  | -    |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -    |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 245 | 1   | 120 | 430  | 600  | ?    | -   | -  | -    |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 301  | 30  | 60    | 8   | 6  | 6   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | -    |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | -    |
| Grang/Insel             | 59a  | Mésolithique    | ?                 | 102  | 2   | 80    | ?   | ?  | 4   | 50  | 2   | 72  | 40   | 20   | ?    | -   | -  | -    |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 62  | 3   | 80  | 30   | 20   | ?    | -   | -  | 88   |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 102  | 5   | 80    | ?   | ?  | 4   | 62  | 2   | 78  | 30   | 20   | ?    | -   | -  | 893  |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 108  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 158  |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ?    | -   | -  | 21   |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 52  | 3   | 125 | 370  | 390  | ?    | -   | -  | 88   |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 245 | 2   | 140 | 605  | 625  | ?    | -   | -  | 1104 |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 203  | 10  | 150   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 4    |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 204  | 7   | 40    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -   | -  | 1    |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 226  | 5   | 1000  | 15  | 8  | 8   | 245 | 2   | 140 | 605  | 625  | ?    | -   | -  | 21   |
| Hauterive/Champvéveyres | 39a  | Magdalénien     | 13000-12500 BP    | 301  | 30  |       |     |    |     |     |     |     |      |      |      |     |    |      |

| site analysé              | code | époque                      | détection         | type | qef | gef   | L   | i  | a  | dir | rv | tal | d   | h1+  | h2-  | n1  | n2  | N    |
|---------------------------|------|-----------------------------|-------------------|------|-----|-------|-----|----|----|-----|----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 503  | 50  | 3000  | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 32   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 504  | 5   | 600   | 50  | 40 | 40 | 75  | 8  | ?   | 75  | 520  | 360  | -   | -   | 9    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 600  | -   | -     | -   | -  | -  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | -   | -   | 28   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 000  | -   | -     | -   | -  | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 349  |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15 | 62  | 3  | ?   | 80  | 30   | 20   | -   | -   | 5603 |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 102  | 5   | 80    | ?   | ?  | ?  | 62  | 2  | ?   | 78  | 30   | 20   | -   | -   | 417  |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 356  |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10 | 52  | 3  | ?   | 72  | 370  | 390  | -   | -   | 43   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 245 | 2  | ?   | 140 | 800  | 825  | -   | -   | 8    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 224  | 15  | 80    | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 60   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 301  | 30  | 60    | 8   | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 305  | 30  | 300   | 8   | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 3    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 308  | 40  | 300   | 8   | 6  | 5  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 2    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 321  | 1   | 200   | ?   | ?  | ?  | 245 | 2  | ?   | 140 | 600  | 625  | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10 | 30  | 0  | ?   | 0,5 | 80   | 0    | -   | -   | 317  |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 407  | 70  | 2000  | 15  | 10 | 10 | 248 | 2  | ?   | 180 | 1305 | 1065 | -   | -   | 16   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 501  | 80  | 150   | 5   | 5  | 5  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 2    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40 | 75  | 8  | ?   | 75  | 520  | 390  | -   | -   | 8    |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 601  | 1   | 60    | 5   | 5  | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | -   | -   | 70   |
| Hauterive/Champréveyres   | 39a  | Magdalénien                 | 13000-12500 BP    | 000  | -   | -     | -   | -  | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1308 |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15 | 62  | 2  | ?   | 80  | 30   | 20   | -   | -   | 1208 |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 102  | 5   | 80    | ?   | ?  | ?  | 62  | 2  | ?   | 78  | 30   | 20   | -   | -   | 232  |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 165  |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | -   | -   | 180  |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10 | 52  | 3  | ?   | 125 | 370  | 390  | -   | -   | 12   |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 245 | 2  | ?   | 140 | 605  | 625  | -   | -   | 4    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 301  | 30  | 60    | 8   | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 308  | 40  | 1500  | ?   | ?  | ?  | 25  | 0  | ?   | 30  | 660  | 0    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 305  | 30  | 300   | 8   | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10 | 30  | 0  | ?   | 0,5 | 80   | 0    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 601  | 60  | 150   | 5   | 5  | 5  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40 | 75  | 3  | ?   | 75  | 520  | 390  | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 40a  | Azilien                     | 12300 BP          | 000  | -   | -     | -   | -  | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | -   | -   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15 | 62  | 3  | ?   | 80  | 30   | 20   | 101 | 131 | 232  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 102  | 5   | 80    | ?   | ?  | ?  | 62  | 2  | ?   | 78  | 30   | 20   | 72  | 93  | 165  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | 71  | 109 | 180  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | ?   | ?   | 12   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10 | 52  | 3  | ?   | 125 | 370  | 390  | 4   | 0   | 4    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 112  | 1   | 1500  | 30  | 20 | 15 | 340 | 3  | x   | 270 | 1820 | 2000 | 1   | 0   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15 | 340 | 4  | x   | 280 | 1860 | 2000 | 61  | 66  | 129  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 114  | 30  | 1000  | 20  | 15 | 10 | 9   | 1  | ?   | 48  | 2710 | 2690 | 1   | 0   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 129  | 5   | 40    | 20  | 15 | 15 | 220 | ?  | ?   | 400 | 8645 | 5835 | 1   | 0   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 130  | 1   | 100   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 245 | 2  | ?   | 140 | 606  | 625  | 12  | 9   | 21   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 204  | 7   | 400   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10 | 335 | 2  | x   | 100 | 1720 | 1800 | 7   | 19  | 26   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 212  | 15  | 10000 | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | 8   | 5   | 13   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 213  | 10  | 600   | 10  | 8  | 6  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 2    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 305  | 30  | 300   | 8   | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | 0   | 2   | 13   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 5  | 68  | 2  | ?   | 70  | 50   | 20   | 2   | 0   | 2    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 313  | 40  | 700   | 40  | 30 | 30 | 37  | 3  | ?   | 100 | 430  | 500  | 20  | 31  | 51   |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10 | 30  | 0  | ?   | 0,5 | 80   | 0    | 31  | 223 | 253  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 406  | 80  | 700   | 20  | 10 | 10 | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | 184 | 362 | 546  |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 801  | 1   | 50    | 5   | 5  | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | 5   | 2   | 7    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 812  | 1   | 200   | 8   | 6  | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0    | 0    | 5   | 2   | 7    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 613  | -   | -     | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 1    |
| Hauterive/Champréveyres   | 41a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3810-3790 av. J-C | 000  | -   | -     | -   | -  | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | 78  | 91  | 187  |
| Hauterive/Champréveyres   | 110a | Mésolithique                | ?                 | 114  | 30  | 1000  | 20  | 15 | 10 | 47  | 1  | x   | 70  | 420  | 670  | 1   | 4   | 5    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 115  | 10  | 80    | 10  | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 19   |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 142  | 2   | 80    | 30  | 20 | 15 | 55  | 2  | x   | 82  | 1650 | 1580 | 0   | 1   | 1    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10 | 349 | 2  | ?   | 65  | 1040 | 1580 | 1   | 3   | 4    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 223  | 30  | 300   | 7   | 7  | 5  | 248 | 1  | ?   | 45  | 730  | 940  | 1   | 26  | 27   |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 255  | 10  | 1000  | 15  | 10 | 8  | 255 | 0  | ?   | 10  | 20   | 0    | 0   | 1   | 1    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 312  | 50  | 200   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 2    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 370 | 0  | x   | 32  | 220  | 600  | 2   | 19  | 21   |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 248 | 1  | ?   | 110 | 1200 | 1440 | 4   | 10  | 14   |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 343  | 60  | 3000  | ?   | ?  | ?  | 223 | 4  | x   | 140 | 2250 | 2790 | 1   | 1   | 2    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 415  | 80  | 300   | 50  | 40 | 20 | 78  | 2  | x   | 52  | 1280 | 810  | 0   | 3   | 3    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 418  | 50  | 600   | 30  | 15 | 10 | 65  | 0  | ?   | 40  | 60   | 70   | 2   | 37  | 39   |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 422  | 70  | 500   | 40  | 15 | 8  | 218 | 1  | x   | ?   | 300  | 0    | 1   | 6   | 7    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 512  | 90  | 50    | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 3    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 807  | 100 | 5000  | 8   | 5  | 4  | 332 | 0  | x   | 30  | 840  | 770  | 0   | 1   | 1    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 110a | Mésolithique                | ?                 | 000  | -   | -     | -   | -  | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 1    |
| La Longeville/Courbebie 3 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 114  | 30  | 1000  | 20  | 15 | 10 | 47  | 1  | x   | 70  | 420  | 670  | 0   | 9   | 9    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 115  | 10  | 80    | 10  | 8  | 8  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 19   |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 142  | 2   | 80    | 30  | 20 | 15 | 55  | 2  | x   | 82  | 1650 | 1580 | 0   | 3   | 3    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10 | 349 | 2  | ?   | 65  | 1040 | 1580 | 2   | 8   | 8    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 223  | 30  | 300   | 7   | 7  | 5  | 248 | 1  | ?   | 45  | 730  | 940  | 1   | 4   | 5    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 255  | 10  | 1000  | 15  | 10 | 8  | 255 | 0  | ?   | 10  | 20   | 0    | 1   | 4   | 5    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 311  | 20  | 800   | 8   | 5  | 5  | 82  | 2  | x   | 100 | 2480 | 2680 | 1   | 0   | 1    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 312  | 50  | 200   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?    | ?    | ?   | ?   | 2    |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 370 | 0  | x   | 32  | 220  | 600  | 3   | 53  | 56   |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 248 | 1  | ?   | 110 | 1200 | 1440 | 5   | 28  | 33   |
| La Longeville/Courbebie 1 | 111a | Mésolithique                | ?                 | 343  | 60  | 3000  | ?   | ?  | ?  | 223 | 4  | x   | 140 | 2250 | 2790 | 0   | 4   | 4    |



| site analysé                    | code | époque                      | datation          | type | qef | gal   | L   | t  | e  | dir | rv | fat | d   | h1+  | h2-  | n1  | n2   | N    |
|---------------------------------|------|-----------------------------|-------------------|------|-----|-------|-----|----|----|-----|----|-----|-----|------|------|-----|------|------|
| Marigny/Chalain 3, IV           |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      |     |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 112  | 1   | 1500  | 30  | 20 | 15 | 342 | 5  |     | 250 | 680  | 700  | 26  |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 131  | 10  | 300   | 8   | 5  | 4  | 204 | 1  |     | 80  | 1000 | 1020 | 5   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 232  | 90  | 100   | 80  | 30 | 20 | 342 | 5  |     | 242 | 430  | 730  | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 237  | 5   | 10000 | 8   | 6  | 5  | 220 | 1  |     | 67  | 20   | 110  | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 338  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 3   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 22  |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2991-2991 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 4   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4         |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 37  |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 151  | 20  | 2000  | 15  | 10 | 10 | 30  | 2  | x   | 175 | 820  | 600  | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 131  | 10  | 300   | 8   | 6  | 4  | 204 | 1  |     | 81  | 1000 | 1020 | 4   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 132  | 5   | 10000 | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 2   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 133  | 3   | 100   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 326  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 90  | 2  |     | 75  | 715  | 585  | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 328  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 15  |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 413  | 70  | 1000  | 10  | 10 | 8  | 214 | 4  |     | 280 | 4420 | 4870 | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 414  | 80  | 200   | 8   | 8  | 5  | 20  | 1  |     | 8   | 0    | 20   | 3   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10 | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        | 106a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 2990-2972 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 7   |      |      |
| Marigny/Chalain 3, 2c/4+        |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 37  |      |      |
| Marigny/Chalain 4, G            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3100-3080 av. J-C | 151  | 20  | 2000  | 15  | 10 | 10 | 30  | 2  | x   | 175 | 820  | 600  | 1   | 0    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, G            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3100-3080 av. J-C | 326  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 1   | 1    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, G            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3100-3080 av. J-C | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 3   | 117  | 120  |
| Marigny/Chalain 4, G            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3100-3080 av. J-C | 414  | 80  | 200   | 8   | 8  | 5  | 20  | 1  |     | 8   | 0    | 20   | 3   | 1    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, G            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3100-3080 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 2   | 1    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, G            |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 8   | 190  | 126  |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 139  | 1   | 100   | 30  | 20 | 15 | 309 | 5  |     | 345 | 1900 | 2330 | 2   | 1    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 149  | 5   | 100   | 12  | 6  | 8  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 0   | 3    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 151  | 20  | 2000  | 15  | 10 | 10 | 30  | 2  | x   | 175 | 820  | 600  | 2   | 0    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 392 | 2  |     | 65  | 2080 | 2230 | 5   | 3    | 9    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 237  | 5   | 10000 | 8   | 6  | 5  | 220 | 1  |     | 67  | 20   | 110  | 10  | 3    | 13   |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 245  | 20  | 200   | 8   | 6  | 4  | 325 | 2  |     | 82  | 400  | 600  | 1   | 0    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 90  | 2  |     | 75  | 715  | 585  | 1   | 1    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 326  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 4   | 5    | 8    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 113 | 1278 | 1391 |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 344  | 50  | 400   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   | 2    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 413  | 70  | 1000  | 10  | 10 | 8  | 214 | 4  |     | 280 | 4420 | 4870 | 2   | 3    | 5    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 414  | 80  | 200   | 8   | 8  | 5  | 20  | 1  |     | 8   | 0    | 20   | 3   | 0    | 5    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 723  | 80  | 200   | 100 | 60 | 40 | 305 | 6  |     | 385 | 1960 | 1550 | 5   | 0    | 5    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10 | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   | 1    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, F            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3080-3060 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 4   | 17   | 21   |
| Marigny/Chalain 4, F            |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 155 | 1847 | 1472 |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 149  | 5   | 100   | 12  | 8  | 6  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 3   | 0    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 392 | 2  |     | 65  | 2080 | 2230 | 3   | 0    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 223  | 30  | 300   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | 27  | 150  | 150  | 0   | 1    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 237  | 5   | 10000 | 8   | 6  | 5  | 220 | 1  |     | 67  | 20   | 110  | 2   | 1    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 338  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 2   | 6    | 6    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 630  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 57  | 1000 | 1057 |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 844  | 50  | 400   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 0   | 1    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 414  | 80  | 200   | 8   | 8  | 5  | 20  | 1  |     | 8   | 0    | 20   | 1   | 0    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 723  | 80  | 200   | 100 | 60 | 40 | 305 | 6  |     | 385 | 1380 | 1550 | 7   | 0    | 7    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10 | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   | 0    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, E            | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3060-3030 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 9   | 19   | 28   |
| Marigny/Chalain 4, E            |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 85  | 1028 | 1113 |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 149  | 5   | 100   | 12  | 8  | 6  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 2   | 0    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8  | 392 | 2  |     | 65  | 2080 | 2230 | 4   | 1    | 5    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10 | 2   | 3  |     | 87  | 1110 | 1390 | 5   | 3    | 6    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 237  | 5   | 10000 | 8   | 6  | 5  | 220 | 1  |     | 67  | 20   | 110  | 3   | 1    | 4    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 253  | 30  | 400   | 20  | 20 | 20 | 32  | 1  |     | 36  | 390  | 170  | 2   | 2    | 4    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 30  | 2  |     | 75  | 715  | 585  | 0   | 2    | 2    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 326  | 40  | 200   | 30  | 30 | 30 | 290 | 1  |     | 20  | 100  | 300  | 2   | 1    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5  | 236 | 0  |     | 40  | 320  | 350  | 63  | 1280 | 1343 |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 344  | 50  | 400   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   | 2    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 414  | 80  | 200   | 8   | 8  | 5  | 20  | 1  |     | 8   | 0    | 20   | 1   | 2    | 3    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 723  | 80  | 200   | 100 | 60 | 40 | 305 | 6  |     | 385 | 1380 | 1550 | 1   | 0    | 1    |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107a | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10 | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 6   | 16   | 24   |
| Marigny/Chalain 4, AD           | 107e | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3030-2950 av. J-C | 000  |     |       |     |    |    | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 92  | 1310 | 1402 |
| Marigny/Chalain 4, AD           |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      | 0   | 1    | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3  | 100 | 0  |     | 1   | 0    | 150  | 0   | 1    | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 123  | 5   | 500   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 4   | 8    | 12   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 218  | 20  | 100   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 3   | 10   | 13   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 223  | 30  | 300   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | 35  | 1240 | 1740 | 1   | 0    | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 225  | 15  | 500   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 1   | 5    | 6    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4  | 100 | 0  |     | 1   | 0    | 150  | 2   | 15   | 17   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 318  | 20  | 400   | ?   | ?  | ?  | ?   | ?  |     | ?   | ?    | ?    | 3   | 9    | 12   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 319  | 30  | 200   | 4   | 3  | 3  | 297 | 2  |     | 35  | 940  | 1110 | 48  | 291  | 334  |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 320  | 30  | 500   | 4   | 3  | 3  | 297 | 2  |     | 35  | 940  | 1110 | 3   | 12   | 15   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4e | 73a  | Mésolithique                | 9600-9400 BP      | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15 | 397 | 1  |     | 55  | 1200 | 1900 | 0   | 1    | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond,    |      |                             |                   |      |     |       |     |    |    |     |    |     |     |      |      |     |      |      |

| site analysé                       | code | époque                      | datation            | type | qef | gel  | L   | I  | e   | dir | rv | tal | d   | h1+   | h2-   | n1  | n2  | N    |
|------------------------------------|------|-----------------------------|---------------------|------|-----|------|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 403  | 70  | 1000 | 20  | 10 | 3   | 47  | 5  |     | 110 | 2490  | 3090  | 70  | 28  | 86   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 412  | 70  | 400  | 20  | 15 | 15  | 361 | 1  |     | 13  | 340   | 500   | 98  | 129 | 227  |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4a    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 414  | 30  | 200  | 8   | 8  | 5   | 288 | 2  |     | 45  | 1170  | 1530  | 4   | 6   | 10   |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 601  | 1   | 50   | 5   | 4  | 100 | 0   | 1  |     | 1   | 0     | 150   | 1   | 0   | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 608  | 30  | 125  | 8   | 8  | 100 | 0   | 1  |     | 1   | 0     | 150   | 3   | 0   | 3    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 803  | 100 | 30   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 3   | 1   | 4    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 800  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 187 | 128 | 315  |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 4d    | 74a  | Mésolithique                | 8400-8000 BP        | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 713 | 698 | 1409 |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 5 inf | 73a  | Azilien                     | 12100-11600 BP      | 318  | 20  | 400  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 0   | 1   | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 5 inf | 73a  | Azilien                     | 12100-11600 BP      | 403  | 70  | 1000 | 20  | 10 | 3   | 47  | 5  | x   | 110 | 2480  | 3090  | 1   | 1   | 2    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 5 inf | 73a  | Azilien                     | 12100-11600 BP      | 510  | 70  | 600  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 1   | 0   | 1    |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond, 5 inf | 73a  | Azilien                     | 12100-11600 BP      | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | 2   | 2   | 4    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 35  | 2  |     | 50  | 90    | 220   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4   | 35  | 3  |     | 52  | 90    | 220   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 106  | 1   | 70   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10  | 18  | 3  |     | 57  | 560   | 810   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 8   | 40  | 2  |     | 125 | 390   | 510   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 301  | 30  | 80   | 6   | 8  | 8   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 303  | 40  | 1500 | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | 35  | 1260  | 260   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 305  | 30  | 300  | 8   | 8  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 301 | 1  |     | 88  | 110   | 210   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 404  | 60  | 800  | 100 | 50 | 20  | 320 | 1  |     | 35  | 1080  | 820   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 415  | 80  | 300  | 50  | 40 | 20  | 315 | 2  |     | 36  | 1260  | 320   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 501  | 50  | 150  | 5   | 5  | 5   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 504  | 5   | 300  | 60  | 40 | 20  | 3   | ?  |     | 51  | 710   | 810   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 601  | 1   | 50   | 5   | 5  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 50  | 1  |     | 70  | 40    | 20    | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 108  | 2   | 70   | 100 | 30 | 3   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10  | 37  | 2  |     | 85  | 810   | 390   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 8   | 245 | 1  |     | 120 | 430   | 600   | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 305  | 30  | 300  | 8   | 8  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 311  | 20  | 600  | 8   | 5  | 5   | 50  | 1  |     | 65  | 40    | 30    | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 335 | 1  |     | 15  | 20    | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 601  | 1   | 50   | 5   | 5  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Moosseedorf/Moosbühl               | 52a  | Magdalénien                 | ?                   | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | -    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 50  | 1  |     | 70  | 40    | 20    | -   | -   | 173  |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4   | 50  | 2  |     | 72  | 40    | 20    | -   | -   | 31   |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 108  | 2   | 80   | 100 | 30 | 3   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 17   |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 109  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10  | 37  | 2  |     | 85  | 810   | 390   | -   | -   | 24   |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 3   | 2  |     | 90  | 1100  | 860   | -   | -   | 3    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 140  | 2   | 80   | 20  | 20 | 15  | 220 | 7  |     | 430 | 6970  | 8510  | -   | -   | 4    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 145  | 7   | 200  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 1    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 208  | 30  | 200  | 30  | 30 | 30  | 370 | 3  |     | 250 | 1970  | 2260  | -   | -   | 8    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 330 | 2  | x   | 115 | 1720  | 1800  | -   | -   | 6    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 229  | 30  | 1000 | 60  | 40 | 20  | 360 | 5  |     | 450 | 2330  | 2750  | -   | -   | 4    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 305  | 30  | 300  | 8   | 8  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 62   |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 333  | 20  | 500  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 1    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 338  | 40  | 100  | 50  | 30 | 20  | 395 | 4  |     | 430 | 2430  | 2770  | -   | -   | 2    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 504  | 5   | 800  | 50  | 40 | 40  | 37  | 2  |     | 80  | 510   | 390   | -   | -   | 5    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 45   |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | CR   | -   | -    | 6   | 3  | 100 | 0   | 0  |     | 10  | 570   | 0     | -   | -   | 8    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 900  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 8    |
| Munteler/Dorf                      | 54a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3867-3842 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 404  |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 50  | 1  |     | 70  | 40    | 20    | -   | -   | 88   |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4   | 50  | 2  |     | 72  | 40    | 20    | -   | -   | 11   |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 108  | 2   | 80   | 100 | 30 | 3   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 3    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 119  | 5   | 200  | 15  | 10 | 8   | 240 | 1  |     | 180 | 860   | 890   | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 3   | 2  |     | 90  | 1100  | 860   | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 140  | 2   | 80   | 20  | 20 | 15  | 220 | 7  |     | 430 | 6970  | 8510  | -   | -   | 2    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 141  | 1   | 300  | 30  | 20 | 10  | 120 | 9  |     | 350 | 21350 | 19980 | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 208  | 30  | 200  | 30  | 30 | 30  | 370 | 3  | x   | 250 | 1870  | 2260  | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 330 | 2  | x   | 115 | 1720  | 1800  | -   | -   | 6    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 305  | 30  | 300  | 8   | 8  | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 10   |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000 | 80  | 30 | 10  | 335 | 1  |     | 15  | 20    | 0     | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 404  | 60  | 800  | 100 | 50 | 20  | 358 | 2  |     | 20  | 670   | 150   | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 504  | 5   | 800  | 50  | 40 | 40  | 37  | 2  |     | 80  | 510   | 390   | -   | -   | 2    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 616  | 15  | 80   | 20  | 10 | 4   | 0   | 0  |     | 0   | 0     | 0     | -   | -   | 7    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | CR   | -   | -    | 6   | 3  | 100 | 1   | 1  |     | 10  | 570   | 0     | -   | -   | 5    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 900  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 1    |
| Munteler/Fischergässli             | 55a  | Néolithique, 2 <sup>a</sup> | 3842-3819 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -   | -  | -   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 141  |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15  | 15 | 15  | 50  | 1  |     | 70  | 40    | 20    | -   | -   | 2164 |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7   | 5  | 4   | 50  | 2  |     | 72  | 40    | 20    | -   | -   | 222  |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 108  | 5   | 400  | 20  | 15 | 10  | 37  | 2  |     | 85  | 810   | 390   | -   | -   | 122  |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 113  | 2   | 100  | 40  | 20 | 15  | 325 | 4  | x   | 300 | 1860  | 2000  | -   | -   | 2    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 129  | 5   | 40   | 20  | 15 | 15  | 225 | 7  |     | 410 | 6970  | 8510  | -   | -   | 2    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 180  | 1   | 100  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?  |     | ?   | ?     | ?     | -   | -   | 1    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 135  | 25  | 200  | 30  | 30 | 30  | 3   | 2  |     | 90  | 1100  | 860   | -   | -   | 24   |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 139  | ?   | 100  | 30  | 20 | 15  | 304 | 5  | x   | 360 | 2090  | 2390  | -   | -   | 29   |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 143  | 3   | 100  | 20  | 20 | 10  | 347 | 5  |     | 380 | 2060  | 2440  | -   | -   | 3    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 144  | 5   | 1000 | 15  | 12 | 8   | 235 | 8  |     | 430 | 7080  | 6930  | -   | -   | 1    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 201  | 30  | 200  | 15  | 8  | 8   | 245 | 1  |     | 120 | 430   | 800   | -   | -   | 11   |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. | 207  | 15  | 400  | 40  | 20 | 10  | 330 | 2  | x   | 115 | 1720  | 1800  | -   | -   | 9    |
| Munteler/Platzbünden               | 57a  | Néolithique, 3 <sup>a</sup> | 3179-3118 av. J.-C. |      |     |      |     |    |     |     |    |     |     |       |       |     |     |      |



| site analysé          | code | époque                      | datation            | type | qef | gef   | L   | I   | e  | dir | rv | lal | d   | h1+   | h2-   | n1  | n2   | N     |
|-----------------------|------|-----------------------------|---------------------|------|-----|-------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-------|-------|-----|------|-------|
| Munteler/Platzbünden  | 57a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3179-3116 av. J.-C. | CR   | -   | -     | 6   | 3   | 3  | 100 | 0  | ?   | 10  | 570   | 0     | -   | -    | 11    |
| Munteler/Platzbünden  | 57a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3179-3116 av. J.-C. | 000  | -   | -     | -   | -   | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 19    |
| Munteler/Platzbünden  |      |                             |                     |      |     |       |     |     |    |     |    |     |     |       |       |     |      | 2506  |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 50  | 1  | ?   | 70  | 40    | 20    | -   | -    | 567   |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 102  | 6   | 80    | 7   | 6   | 4  | 50  | 2  | ?   | 72  | 40    | 20    | -   | -    | 75    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 108  | 2   | 80    | 100 | 30  | 3  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 37    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20  | 15 | 325 | 4  | ?   | 300 | 1660  | 2000  | -   | -    | 8     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 135  | 25  | 200   | 30  | 30  | 30 | 3   | 2  | ?   | 80  | 1100  | 860   | -   | -    | 6     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 140  | 2   | 80    | 20  | 20  | 15 | 220 | 7  | ?   | 430 | 6970  | 6510  | -   | -    | 20    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 141  | 1   | 300   | 30  | 20  | 10 | 120 | 8  | ?   | 350 | 21360 | 19880 | -   | -    | 32    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 143  | 3   | 100   | 20  | 20  | 10 | 347 | 5  | ?   | 380 | 2080  | 2440  | -   | -    | 15    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 144  | 5   | 10000 | 15  | 12  | 8  | 235 | 2  | ?   | 430 | 7060  | 6930  | -   | -    | 2     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 145  | 7   | 200   | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 20    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 201  | 30  | 200   | 15  | 8   | 8  | 245 | 1  | ?   | 120 | 430   | 600   | -   | -    | 2     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20  | 10 | 350 | 2  | x   | 115 | 1720  | 1900  | -   | -    | 12    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 229  | 30  | 1000  | 60  | 40  | 20 | 360 | 5  | ?   | 450 | 2350  | 2750  | -   | -    | 3     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 305  | 30  | 300   | 8   | 5   | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 119   |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 311  | 20  | 800   | 8   | 5   | 5  | 50  | 1  | ?   | 65  | 40    | 30    | -   | -    | 5     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30  | 10 | 335 | 1  | ?   | 15  | 20    | 0     | -   | -    | 5     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 404  | 60  | 900   | 100 | 50  | 20 | 358 | 2  | ?   | 20  | 670   | 150   | -   | -    | 4     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 504  | 5   | 800   | 50  | 40  | 40 | 37  | 2  | ?   | 80  | 510   | 390   | -   | -    | 7     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 601  | 1   | 50    | 5   | 5   | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 3     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 608  | 30  | 125   | 8   | 6   | 6  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 12    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 616  | 15  | 80    | 20  | 10  | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 69    |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 805  | 100 | 1000  | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 4     |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | CR   | -   | -     | 6   | 3   | 3  | 100 | 1  | ?   | 10  | 570   | 0     | -   | -    | 220   |
| Munteler/Strandweg    | 56a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3846-3800 av. J.-C. | 000  | -   | -     | -   | -   | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 43    |
| Munteler/Strandweg    |      |                             |                     |      |     |       |     |     |    |     |    |     |     |       |       |     |      | 1290  |
| Nenzlingen/Brugglöhle | 16a  | Magdalénien                 | ?                   | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 125 | 2  | ?   | 27  | 1230  | 1150  | -   | -    | -     |
| Nenzlingen/Brugglöhle | 16a  | Magdalénien                 | ?                   | 109  | 5   | 400   | 20  | 15  | 10 | 90  | 2  | ?   | 15  | 670   | 400   | -   | -    | -     |
| Nenzlingen/Brugglöhle | 16a  | Magdalénien                 | ?                   | 339  | 30  | 200   | 100 | 50  | 20 | 205 | 2  | ?   | 20  | 2000  | 1200  | -   | -    | -     |
| Nenzlingen/Brugglöhle | 16a  | Magdalénien                 | ?                   | 419  | 60  | 200   | 15  | 10  | 5  | 52  | 2  | ?   | 30  | 1000  | 890   | -   | -    | -     |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 62  | 3  | ?   | 80  | 30    | 20    | -   | -    | 268   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 102  | 5   | 80    | 7   | 5   | 4  | 62  | 2  | ?   | 78  | 30    | 20    | -   | -    | 2346  |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 108  | 1   | 70    | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 7     |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 108  | 2   | 70    | 100 | 30  | 3  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 34    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 109  | 5   | 400   | 20  | 15  | 10 | 52  | 3  | ?   | 125 | 370   | 390   | -   | -    | 218   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 201  | 30  | 200   | 15  | 8   | 8  | 245 | 2  | ?   | 140 | 606   | 625   | -   | -    | 985   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 204  | 7   | 400   | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 1     |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 224  | 15  | 80    | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 88    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 303  | 40  | 1500  | 7   | 7   | 5  | 25  | 0  | ?   | 30  | 680   | 0     | -   | -    | 5     |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 305  | 30  | 300   | 6   | 6   | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 56    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 308  | 40  | 300   | 6   | 5   | 5  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 22    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 317  | 30  | 1000  | ?   | ?   | ?  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 16    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30  | 10 | 40  | 0  | ?   | 0,5 | 80    | 0     | -   | -    | 23842 |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 404  | 60  | 800   | 100 | 50  | 20 | 25  | 0  | ?   | 35  | 720   | 60    | -   | -    | 29    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 407  | 70  | 2000  | 15  | 10  | 10 | 248 | 2  | ?   | 160 | 1305  | 1085  | -   | -    | 228   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 501  | 60  | 150   | 5   | 5   | 5  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 36    |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 504  | 5   | 300   | 50  | 40  | 40 | 75  | 3  | ?   | 75  | 520   | 390   | -   | -    | 267   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 801  | 1   | 50    | 5   | 5   | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 1     |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 815  | 10  | 2000  | 100 | 100 | 15 | 70  | 6  | ?   | 170 | 1780  | 1480  | -   | -    | 132   |
| Neuchâtel/Monruz      | 42a  | Magdalénien                 | 13000 BP            | 000  | -   | -     | -   | -   | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 103   |
| Neuchâtel/Monruz      |      |                             |                     |      |     |       |     |     |    |     |    |     |     |       |       |     |      | 28764 |
| Nidau/BKW, 6          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 67  | 2  | ?   | 55  | 30    | 20    | 48  | 1188 | 1236  |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 102  | 5   | 80    | 7   | 5   | 4  | 67  | 1  | ?   | 53  | 30    | 20    | 85  | 2381 | 2466  |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20  | 15 | 325 | 3  | x   | 290 | 1880  | 2000  | 2   | 1    | 3     |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 138  | 1   | 100   | 30  | 20  | 15 | 300 | 5  | x   | 420 | 2040  | 2340  | 1   | 0    | 1     |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 149  | 5   | 100   | 12  | 8   | 6  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | 2   | 6    | 8     |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 311  | 20  | 600   | 8   | 5   | 5  | 67  | 1  | ?   | 70  | 30    | 20    | 12  | 3    | 15    |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 419  | 80  | 200   | 15  | 10  | 5  | 41  | 2  | ?   | 48  | 970   | 960   | 1   | 0    | 1     |
| Nidau/BKW, 5          | 30a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 000  | -   | -     | -   | -   | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | 1   | 0    | 1     |
| Nidau/BKW, 5          |      |                             |                     |      |     |       |     |     |    |     |    |     |     |       |       | 152 | 3579 | 3731  |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 67  | 1  | ?   | 55  | 30    | 20    | -   | -    | 1216  |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 114  | 30  | 10000 | 20  | 15  | 10 | 380 | 3  | ?   | 35  | 2550  | 2520  | -   | -    | 2     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 135  | 25  | 200   | 30  | 30  | 30 | 3   | 2  | ?   | 40  | 1850  | 1800  | -   | -    | 3     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 138  | 1   | 100   | 30  | 20  | 15 | 30  | 5  | x   | 400 | 2040  | 2340  | -   | -    | 2     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 142  | 2   | 80    | 30  | 20  | 15 | 3   | 2  | ?   | 35  | 1850  | 1460  | -   | -    | 5     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 149  | 5   | 100   | 12  | 8   | 6  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 3     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 151  | 20  | 2000  | 15  | 10  | 10 | 11  | 3  | ?   | 45  | 1310  | 1290  | -   | -    | 2     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 152  | 1   | 800   | 6   | 4   | 3  | 25  | 2  | ?   | 85  | 1320  | 1400  | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 201  | 30  | 200   | 15  | 8   | 8  | 240 | 2  | ?   | 150 | 430   | 800   | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15  | 10 | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 311  | 20  | 800   | 8   | 5   | 5  | 67  | 1  | ?   | 46  | 30    | 20    | -   | -    | 3     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 313  | 40  | 700   | 40  | 30  | 30 | 25  | 2  | ?   | 65  | 1320  | 1400  | -   | -    | 10    |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 406  | 60  | 700   | 20  | 10  | 10 | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 419  | 60  | 200   | 15  | 10  | 5  | 41  | 1  | ?   | 70  | 970   | 950   | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 616  | 15  | 80    | 20  | 10  | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | 2     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 757  | 80  | 200   | 50  | 30  | 20 | 255 | 3  | ?   | 200 | 1310  | 1080  | -   | -    | 1     |
| Nidau/BKW, 3          | 31a  | Néolithique 3 <sup>e</sup>  | 3156-2960 av. J.-C. | 000  | -   | -     | -   | -   | -  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -    | 5     |
| Nidau/BKW, 3          |      |                             |                     |      |     |       |     |     |    |     |    |     |     |       |       |     |      | 1261  |
| Noréaz/Inclausaz      | 66a  | Mésolithique*               | ?                   | 101  | 5   | 80    | 15  | 15  | 15 | 50  | 3  | ?   | 80  | 100   | 70    | -   | -    | -     |
| Noréaz/Inclausaz      | 66a  | Mésolithique*               | ?                   | 305  | 30  | 300   | 3   | 6   | 4  | 0   | 0  | ?   | 0   | 0     | 0     | -   | -    | -     |
| Noréaz/Inclausaz      | 66a  | Mésolithique*               | ?                   | 401  | 80  | 1000  | 80  |     |    |     |    |     |     |       |       |     |      |       |

| site analysé                       | code | époque                      | datation            | type | ref | gef   | L   | i  | e   | dir | dir | fal | d     | h1+   | h2- | n1 | n2  | N    |
|------------------------------------|------|-----------------------------|---------------------|------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|----|-----|------|
| Plaigne-Löwenburg/Neumühlefeld III | 18a  | Moustérien                  | ?                   | 341  | 40  | 5000  | 15  | 15 | 10  | 58  | 2   | 30  | 650   | 700   |     |    |     |      |
| Plaigne-Löwenburg/Neumühlefeld III | 18a  | Moustérien                  | ?                   | 415  | 80  | 300   | 50  | 40 | 20  | 226 | 8   | 35  | 2360  | 1810  |     |    |     |      |
| Plaigne-Löwenburg/Neumühlefeld III | 18a  | Moustérien                  | ?                   | 418  | 50  | 600   | 30  | 15 | 10  | 250 | 1   | 122 | 2030  | 1730  |     |    |     |      |
| Plaigne-Löwenburg/Neumühlefeld III | 18a  | Moustérien                  | ?                   | 418  | 60  | 200   | 15  | 10 | 5   | 71  | 2   | 44  | 700   | 650   |     |    |     |      |
| Plaigne-Löwenburg/Niederfeld II    | 18a  | Azilien                     | ?                   | 142  | 2   | 80    | 30  | 20 | 15  | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     |    |     |      |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 52  | 2   | 30  | 30    | 20    |     |    |     | 46   |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 102  | 5   | 90    | 7   | 5  | 4   | 52  | 3   | 32  | 30    | 20    |     |    |     | 387  |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 109  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     |    |     | 3    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 40  | 3   | 130 | 810   | 390   |     |    |     | 27   |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 341 | 5   | 285 | 1860  | 2000  |     |    |     | 4    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 119  | 5   | 200   | 15  | 10 | 6   | 267 | 1   | 175 | 860   | 990   |     |    |     | 2    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 139  | 1   | 100   | 20  | 20 | 15  | 315 | 6   | 365 | 2090  | 2390  |     |    |     | 8    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 143  | 3   | 100   | 20  | 20 | 10  | 380 | 5   | 365 | 2080  | 2440  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 901  | 80  | 200   | 15  | 8  | 250 | 1   | 135 | 610 | 830   |       |     |    | 5   |      |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 206  | 30  | 200   | 30  | 30 | 30  | 380 | 3   | 260 | 1970  | 2250  |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 335 | 3   | 105 | 1720  | 1980  |     |    |     | 17   |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 237  | 5   | 10000 | 8   | 5  | 5   | 267 | 1   | 175 | 860   | 990   |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 241  | 10  | 200   | 20  | 20 | 15  | 229 | 8   | 230 | 7160  | 6540  |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 305  | 20  | 300   | 3   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     |    |     | 2    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 5   | 52  | 2   | 80  | 50    | 20    |     |    |     | 10   |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 325  | 40  | 150   | 20  | 20 | 15  | 341 | 2   | 65  | 1810  | 1740  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000  | 60  | 30 | 10  | 390 | 1   | 5   | 100   | 20    |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 407  | 70  | 2000  | 15  | 10 | 10  | 250 | 2   | 175 | 1305  | 1065  |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40  | 40  | 4   | 120 | 2760  | 2350  |     |    |     | 15   |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 802  | 100 | 200   | 10  | 10 | 10  | 341 | 5   | 265 | 1860  | 2000  |     |    |     | 1    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | CR   | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | 30  | 620   | 50    |     |    |     | 5    |
| Portaban/Les Grèves                | 62a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3171-3142 av. J.-C. | 000  | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 15   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 52  | 2   | 80  | 30    | 20    |     |    |     | 557  |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 109  | 2   | 80    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     |    |     | 1585 |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 40  | 3   | 180 | 610   | 390   |     |    |     | 110  |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 341 | 5   | 285 | 1860  | 2000  |     |    |     | 28   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 119  | 6   | 200   | 15  | 10 | 6   | 267 | 1   | 175 | 860   | 990   |     |    |     | 29   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 121  | 1   | 250   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 13   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 139  | 1   | 100   | 30  | 20 | 15  | 315 | 6   | 365 | 2090  | 2390  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 140  | 2   | 90    | 20  | 20 | 15  | 225 | 10  | 425 | 7060  | 6930  |     |    |     | 27   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 143  | 8   | 100   | 20  | 20 | 10  | 360 | 5   | 365 | 3060  | 2440  |     |    |     | 3    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 144  | 5   | 10000 | 16  | 12 | 8   | 232 | 8   | 415 | 7090  | 6930  |     |    |     | 12   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 201  | 20  | 200   | 15  | 8  | 5   | 250 | 1   | 135 | 810   | 630   |     |    |     | 50   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 335 | 3   | 105 | 1720  | 1200  |     |    |     | 277  |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 237  | 5   | 10000 | 8   | 5  | 5   | 267 | 1   | 175 | 860   | 990   |     |    |     | 22   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 240  | 15  | 200   | 30  | 20 | 15  | 350 | 3   | 290 | 2550  | 2390  |     |    |     | 4    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 245  | 20  | 200   | 8   | 6  | 4   | 285 | 2   | 115 | 1200  | 2030  |     |    |     | 6    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 305  | 30  | 900   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     |    |     | 63   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 5   | 52  | 2   | 80  | 50    | 20    |     |    |     | 8    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 313  | 40  | 700   | 40  | 80 | 30  | 33  | 3   | 110 | 1320  | 1400  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 315  | 60  | 150   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15  | 341 | 2   | 65  | 1810  | 1740  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 334  | 50  | 200   | 100 | 50 | 30  | 226 | 7   | 260 | 8710  | 8080  |     |    |     | 5    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 335  | 40  | 400   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 336  | 40  | 10000 | 10  | 8  | 5   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 1    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 337  | 60  | 300   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 1    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 390 | 1   | 5   | 100   | 20    |     |    |     | 18   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 404  | 60  | 800   | 100 | 80 | 20  | 6   | 2   | 20  | 680   | 150   |     |    |     | 8    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 406  | 90  | 700   | 20  | 10 | 10  | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 407  | 70  | 2000  | 15  | 10 | 10  | 253 | 3   | 150 | 1310  | 1065  |     |    |     | 10   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 414  | 60  | 200   | 8   | 8  | 5   | 284 | 2   | 90  | 1720  | 1810  |     |    |     | 2    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 417  | 50  | 150   | 30  | 30 | 20  | 223 | 7   | 395 | 6645  | 5835  |     |    |     | 1    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 723  | 80  | 200   | 100 | 60 | 40  | 300 | 6   | 480 | 2180  | 2510  |     |    |     | 145  |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 757  | 80  | 200   | 50  | 30 | 20  | 280 | 3   | 175 | 1305  | 1065  |     |    |     | 22   |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 802  | 100 | 200   | 10  | 10 | 10  | 341 | 5   | 280 | 1880  | 2000  |     |    |     | 9    |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 000  | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 202  |
| Portaban/Parcelle Rentsch          | 63a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2787-2462 av. J.-C. | 000  | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | ?   | ?     | ?     |     |    |     | 2674 |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Préolithique inférieur      | 250000 BP           | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 357 | 0   | 8   | 190   | 0     |     | 1  | 0   | 1    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 58  | 4   | 120 | 60    | 80    |     | 2  | 6   | 8    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 141  | 1   | 300   | 30  | 20 | 10  | 118 | 11  | 340 | 18070 | 14170 |     | 2  | 1   | 3    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 8   | 233 | 2   | 100 | 410   | 620   |     | 32 | 53  | 95   |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10  | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     | 4  | 1   | 5    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     | 1  | 1   | 2    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 330  | 90  | 300   | 15  | 10 | 5   | 270 | 2   | 80  | 3840  | 3810  |     | 13 | 19  | 32   |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 343  | 90  | 3000  | 7   | 5  | 4   | 230 | 2   | 115 | 410   | 630   |     | 1  | 6   | 7    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 345  | 40  | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     | 1  | 0   | 1    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 417  | 50  | 150   | 30  | 30 | 20  | 225 | 11  | 310 | 6840  | 5630  |     | 0  | 1   | 1    |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 421  | 70  | 800   | 60  | 30 | 80  | 76  | 0   | 10  | 60    | 50    |     | 0  | 11  | 11   |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 616  | 16  | 80    | 20  | 10 | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     |     | 7  | 13  | 20   |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | CR   | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | ?   | ?     | ?     |     | 10 | 33  | 43   |
| Rances/Champ Vully Est             | 72a  | Néolithique, 5 <sup>e</sup> | 2400-2200 BC        | 000  | —   | —     | —   | —  | —   | —   | —   | ?   | ?     | ?     |     | 75 | 154 | 229  |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons   | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     |     | —  | —   | —    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons   | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 114  | 30  | 1000  | 20  | 15 | 10  | 78  | 3   | 100 | 1940  | 1990  |     | —  | —   | —    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons   | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 115  | 10  | 80    | 10  | 8  | 6   | ?   |     |     |       |       |     |    |     |      |

| site analysé                     | code | époque                      | datation            | type | qef | gef   | L   | I  | e   | dii | riv | tal | d     | h1+   | h2- | n1 | n2 | N     |
|----------------------------------|------|-----------------------------|---------------------|------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|----|----|-------|
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 811  | 90  | 150   | 10  | 8  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0   | -  | -  | -     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 814  | -   | -     | 10  | 8  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0   | -  | -  | -     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons | 115a | Magdalénien                 | 12000 BP            | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -     | -     | -   | -  | -  | 2713  |
| Ranchot/Abri des Cabônes, limons | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 116  | 10  | 60    | 10  | 6  | 6   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | ?   | -  | -  | 1     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 122  | 5   | 100   | 8   | 6  | 4   | 181 | 2   | 50  | 480   | 110   | -   | -  | -  | 13    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 40  | 1   | 40  | 190   | 110   | -   | -  | -  | 84    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 211  | 15  | 600   | 15  | 10 | ?   | 200 | 2   | 60  | 330   | 100   | -   | -  | -  | 8     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 222  | 25  | 500   | 18  | 10 | 6   | 215 | 3   | 45  | 180   | 180   | -   | -  | -  | 116   |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 223  | 30  | 300   | ?   | ?  | ?   | 181 | 2   | 30  | 480   | 80    | -   | -  | -  | 52    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 310  | 40  | 5000  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 1     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 325  | 40  | 150   | 30  | 20 | 15  | 74  | 1   | 50  | 380   | 200   | -   | -  | -  | 98    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 403  | 70  | 1000  | 20  | 10 | 3   | 87  | 3   | 115 | 1620  | 1370  | -   | -  | -  | 4     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 507  | 80  | 200   | 80  | 20 | 15  | 215 | 3   | 45  | 180   | 180   | -   | -  | -  | 88    |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 510  | 70  | 600   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 1     |
| Ranchot/Abri des Cabônes, AOC    | 116a | Mésolithique                | 8000-8000 BP        | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -     | -     | -   | -  | -  | 132   |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 185  | 25  | 200   | 30  | 30 | 30  | 37  | 3   | 85  | 1800  | 1660  | -   | -  | -  | 528   |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 142  | 2   | 80    | 30  | 20 | 15  | 41  | 3   | 85  | 1440  | 1440  | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 305  | 30  | 300   | 8   | 8  | 4   | 40  | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 80  | 2   | 20  | 210   | 380   | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 415  | 80  | 300   | 50  | 40 | 20  | 60  | 2   | 40  | 1180  | 440   | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 418  | 50  | 600   | 30  | 15 | 10  | 284 | 1   | 60  | 1350  | 1070  | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 419  | 60  | 200   | 15  | 10 | 5   | 53  | 5   | 110 | 3650  | 3550  | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 60000-30000 BP      | 423  | 70  | 1500  | 10  | 5  | 2   | 295 | 1   | 120 | 250   | -     | -   | -  | -  | -     |
| Rochefort/Cotancher              | 49a  | Moustérien                  | 50000-30000 BP      | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40  | 85  | 4   | 95  | 5100  | 4750  | -   | -  | -  | -     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 13  | 4   | 125 | 3880  | 3420  | -   | -  | -  | 1090  |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 106  | 1   | 80    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 69    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 108  | 2   | 80    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | 56    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 52  | 3   | 120 | 620   | 390   | -   | -  | -  | 22    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 110  | 3   | 50000 | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 17    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 111  | 2   | 50    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 18    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 112  | 1   | 1500  | 30  | 20 | 15  | 340 | 3   | 275 | 1820  | 1980  | -   | -  | -  | 12    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 340 | 3   | 280 | 1860  | 2000  | -   | -  | -  | 21    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 114  | 30  | 10000 | 20  | 15 | 10  | 9   | 2   | 48  | 2550  | 2520  | -   | -  | -  | 8     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 118  | 5   | 200   | 15  | 10 | 5   | 253 | 1   | 180 | 860   | 880   | -   | -  | -  | 22    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 121  | 1   | 250   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 47    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 247 | 1   | 140 | 805 | 625   | -     | -   | -  | 55 |       |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 204  | 7   | 800   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 1     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 208  | 30  | 200   | 30  | 30 | 30  | 365 | 3   | 250 | 1970  | 2280  | -   | -  | -  | 42    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 355 | 2   | 100 | 1720  | 1800  | -   | -  | -  | 1324  |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 209  | 20  | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 7     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 206  | 40  | 250   | 10  | 8  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | 1     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 211  | 15  | 600   | 15  | 10 | 7   | 270 | 3   | 130 | 1270  | 1440  | -   | -  | -  | 2     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 217  | 25  | 100   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 72    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 218  | 30  | 100   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 58    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 220  | 15  | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 10    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 221  | 20  | 600   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 9     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 305  | 30  | 300   | 8   | 8  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | 69    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 306  | 40  | 500   | 6   | 5  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 4     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 311  | 20  | 800   | 5   | 5  | 5   | 68  | 2   | 85  | 50    | 20    | -   | -  | -  | 35    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 313  | 40  | 700   | 40  | 30 | 30  | 37  | 2   | 35  | 1320  | 1400  | -   | -  | -  | 53    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 315  | 60  | 150   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 69    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000  | 80  | 30 | 10  | 340 | 0   | 1   | 50    | 0     | -   | -  | -  | 7300  |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 404  | 80  | 800   | 100 | 50 | 20  | 0   | 1   | 11  | 880   | 150   | -   | -  | -  | 26    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 408  | 60  | 700   | 20  | 10 | 10  | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 102   |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 501  | 60  | 150   | 5   | 5  | 5   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 5     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 801  | 1   | 50    | 5   | 5  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | 7     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 808  | 30  | 125   | 8   | 8  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | -   | -  | -  | 22    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 809  | 10  | 1000  | 8   | 8  | 5   | 280 | 1   | 20  | 40    | 0     | -   | -  | -  | 23    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 812  | -   | -     | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 4     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 723  | 80  | 200   | 100 | 60 | 40  | 300 | 6   | 470 | 2180  | 2510  | -   | -  | -  | 188   |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 757  | 80  | 200   | 50  | 30 | 20  | 248 | 2   | 180 | 1305  | 1065  | -   | -  | -  | 335   |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 802  | 100 | 200   | 10  | 10 | 10  | 340 | 3   | 280 | 1850  | 2000  | -   | -  | -  | 2     |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | CR   | -   | -     | 8   | 3  | 3   | 100 | 2   | 40  | 850   | 80    | -   | -  | -  | 50    |
| Saint-Blaise/Bains des Dames     | 38a  | Néolithique, 4 <sup>e</sup> | 2778-2531 av. J.-C. | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -     | -     | -   | -  | -  | 397   |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 13  | 4   | 125 | 3880  | 3420  | -   | -  | -  | 11633 |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 129  | 5   | 40    | 20  | 15 | 15  | 236 | 9   | 320 | 9010  | 8300  | -   | -  | -  | 14    |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 141  | 1   | 300   | 30  | 20 | 10  | 106 | 6   | 270 | 15270 | 13270 | -   | -  | -  | 21    |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 150  | 3   | 80    | 20  | 6  | 4   | 129 | 6   | 105 | 9080  | 9200  | -   | -  | -  | 4     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 152  | 1   | 600   | 5   | 4  | 3   | 9   | 5   | 180 | 2070  | 1920  | -   | -  | -  | 1     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 243  | 7   | 500   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | -     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 251  | 5   | 200   | 20  | 10 | 8   | 107 | 7   | 290 | 16410 | 15280 | -   | -  | -  | 12    |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10  | ?   | ?   | ?   | ?     | ?     | -   | -  | -  | 5     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 417  | 50  | 150   | 30  | 30 | 20  | 236 | 9   | 320 | 9010  | 8300  | -   | -  | -  | 4     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 608  | 30  | 125   | 8   | 8  | 6   | 331 | 1   | 40  | 870   | 570   | -   | -  | -  | 3     |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 815  | 15  | 80    | 20  | 10 | 4   | 355 | 0   | 35  | 270   | 370   | -   | -  | -  | 14    |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | CR   | -   | -     | 5   | 3  | 3   | 105 | 0   | 20  | 2000  | 0     | -   | -  | -  | 563   |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré   | 87a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4530-4010 BC        | 000  | -   | -     | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -     | -     | -   | -  | -  | 16    |
| Saint-Ursanne/Les Gripons, inf   | 24a  | Mésolithique                | 9100-8800 BC        | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 120 | 2   | 60  | 1560  | 1710  | -   | -  | -  | 758   |
| Saint-Ursanne/Les Gripons, inf   | 24a  | Mésolithique                | 9100-8800 BC        | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 40  | 0   | 15  | 200   | 300   | -   | -  | -  | 626   |

| site analysé                   | code | époque                      | datation            | type | qef | gef   | L   | I  | e   | dir | tr  | lal  | d     | h1+   | h2+ | n1   | n2   | N |
|--------------------------------|------|-----------------------------|---------------------|------|-----|-------|-----|----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-----|------|------|---|
| Saint-Ursanne/Les Grisons, inf | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 120 | 2   | 80   | 1560  | 1710  | 279 | 2095 | 2374 |   |
| Saint-Ursanne/Les Grisons, sup | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 114  | 30  | 10000 | 20  | 15 | 10  | 373 | 0   | 8    | 250   | 300   | 9   | 60   | 89   |   |
| Saint-Ursanne/Les Grisons, sup | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 117  | 1   | 400   | 6   | 6  | 4   | 213 | 2   | 16   | 250   | 430   | 0   | 2    | 74   |   |
| Saint-Ursanne/Les Grisons, sup | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 215  | 20  | 200   | 8   | 5  | 5   | 7   | 0   | 2    | 200   | 150   | 2   | 15   | 17   |   |
| Saint-Ursanne/Les Grisons, sup | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 406  | 80  | 1000  | 20  | 15 | 3   | 200 | 1   | 1,7  | 450   | 200   | 0   | 1    | 1    |   |
| Saint-Ursanne/Les Grisons, sup | 24a  | Mésolithique                | 6600-5800 BC        | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 11   | 12   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 101  | 5   | 60    | 15  | 15 | 15  | 87  | 0   | 26   | 20    | 50    | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 102  | 5   | 60    | 7   | 5  | 4   | 37  | 1   | 23   | 20    | 50    | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 108  | 1   | 70    | 7   | 7  | 7   | 7   | ?   | 7    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 11  | 3   | 85   | 480   | 480   | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 201  | 30  | 200   | 15  | 8  | 5   | 54  | 2   | 201  | 470   | 810   | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 415  | 80  | 300   | 50  | 40 | 20  | 87  | 1   | 45   | 1170  | 50    | --  | --   | --   |   |
| Saeborg/Fürstehol              | 29a  | Azilien                     | 9800? BP            | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | --   |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 257 | 7   | 480  | 6390  | 6620  | --  | --   | 7    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 129  | 5   | 40    | 20  | 15 | 15  | 236 | 9   | 315  | 9010  | 6350  | --  | --   | 3    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 141  | 1   | 300   | 30  | 20 | 10  | 105 | 8   | 270  | 15270 | 13240 | --  | --   | 2    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 150  | 3   | 80    | 20  | 8  | 4   | 123 | 6   | 110  | 8080  | 9290  | --  | --   | 3    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 355 | 6   | 180  | 7010  | 7280  | --  | --   | 9    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 242  | 7   | 200   | 30  | 25 | 238 | 9   | 320 | 8010 | 8270  | --    | --  | 1    |      |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 243  | 7   | 500   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | 1    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 251  | 5   | 200   | 20  | 10 | 8   | 107 | 7   | 290  | 15410 | 15290 | --  | --   | 5    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 313  | 40  | 700   | 40  | 30 | 30  | 9   | 5   | 170  | 2020  | 1890  | --  | --   | 1    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 330  | 60  | 300   | 15  | 10 | 5   | 110 | 3   | 140  | 5550  | 5570  | --  | --   | 13   |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 417  | 50  | 150   | 30  | 30 | 20  | 238 | 9   | 315  | 8010  | 6350  | --  | --   | 5    |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 618  | 15  | 80    | 20  | 10 | 4   | 365 | 0   | 30   | 270   | 370   | --  | --   | 40   |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | CR   | --  | --    | 8   | 3  | 3   | 105 | 0   | 20   | 2000  | 0     | --  | --   | 963  |   |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV      | 84a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 4200-3100 BC        | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | 17   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 25  | 1   | 30   | 20    | 0     | --  | --   | 1851 |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 18  | 2   | 35   | 510   | 320   | --  | --   | 22   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 108  | 2   | 80    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | 27   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 305  | 30  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | 51   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 5   | 25  | 1   | 22   | 50    | 20    | --  | --   | 8    |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 339  | 30  | 200   | 100 | 50 | 20  | 270 | 0   | 8    | 750   | 0     | --  | --   | 52   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40  | 40  | 2   | 28   | 440   | 820   | --  | --   | 18   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | CR   | --  | --    | 3   | 2  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | 15   |   |
| Solothurn/Kino Elite           | 29a  | Mésolithique                | ?                   | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | 11   |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 102  | 5   | 80    | 7   | 5  | 4   | 68  | 1   | 58   | 30    | 20    | 188 | 872  | 860  |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 325 | 3   | 290  | 1860  | 2000  | 7   | 11   | 18   |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 138  | 1   | 100   | 30  | 20 | 15  | 300 | 5   | 420  | 2040  | 2340  | 5   | 2    | 7    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 143  | 3   | 100   | 20  | 20 | 10  | 338 | 5   | 338  | 2060  | 2440  | 1   | 5    | 6    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 148  | 8   | 200   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 0    | 1    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 148  | 5   | 100   | 12  | 8  | 6   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 48   | 103  |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 201  | 30  | 200   | 16  | 8  | 8   | 230 | 1   | 150  | 430   | 600   | 0   | 1    | 1    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 322 | 3   | 90   | 1720  | 1900  | 0   | 5    | 5    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 250  | 15  | 100   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 1    | 0    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 252  | 2   | 10000 | 20  | 15 | 10  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 1    | 0    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 313  | 40  | 700   | 40  | 30 | 30  | 25  | 2   | 85   | 1320  | 1400  | 2   | 0    | 2    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 802  | 100 | 200   | 10  | 10 | 10  | 325 | 3   | 290  | 1860  | 2000  | 10  | 5    | 15   |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 4    | 8    |   |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station    | 32a  | Néolithique, 3 <sup>e</sup> | 3393-3388 av. J.-C. | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | ?   | 271  | 756  |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 62  | 2   | 75   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 106  | 1   | 70    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 301  | 30  | 60    | 8   | 6  | 6   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 303  | 40  | 1500  | 7   | 7  | 5   | 0   | 0   | 12   | 1100  | 340   | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 305  | 20  | 300   | 8   | 6  | 4   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 401  | 80  | 1000  | 60  | 30 | 10  | 282 | 0   | 2    | 20    | 0     | --  | --   | --   |   |
| Thielle/Mottaz                 | 35a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | ?                   | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40  | 55  | 3   | 75   | 520   | 390   | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 70  | 2   | 80   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 102  | 5   | 80    | 7   | 5  | 4   | 70  | 1   | 56   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 55  | 3   | 110  | 620   | 390   | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 112  | 1   | 1500  | 30  | 20 | 15  | 325 | 4   | 270  | 1820  | 2000  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 128  | 5   | 40    | 20  | 15 | 15  | 220 | 8   | 420  | 640   | 5680  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 322 | 3   | 60   | 1720  | 1900  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 221  | 20  | 600   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 236  | 10  | 150   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 311  | 20  | 600   | 8   | 5  | 5   | 70  | 1   | 55   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000  | 60  | 30 | 10  | 262 | 0   | 17   | 50    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 504  | 5   | 800   | 50  | 40 | 40  | 56  | 3   | 60   | 2730  | 2350  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | U41  | 3   | 400   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | U42  | 10  | 100   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | CR   | --  | --    | 8   | 3  | 3   | 145 | 3   | 60   | 2800  | 650   | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, US              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3838-3768 av. J.-C. | 000  | --  | --    | --  | -- | --  | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 101  | 5   | 80    | 15  | 15 | 15  | 70  | 2   | 80   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 102  | 5   | 80    | 7   | 5  | 4   | 70  | 1   | 58   | 30    | 20    | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 108  | 2   | 70    | 100 | 30 | 3   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 109  | 5   | 400   | 20  | 15 | 10  | 65  | 3   | 62   | 620   | 390   | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 112  | 1   | 1500  | 30  | 20 | 15  | 335 | 3   | 270  | 1820  | 2000  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 113  | 2   | 100   | 40  | 20 | 15  | 335 | 3   | 280  | 1860  | 2000  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 118  | 5   | 200   | 15  | 10 | 8   | 255 | 1   | 180  | 860   | 990   | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 128  | 5   | 40    | 20  | 15 | 15  | 220 | 8   | 420  | 640   | 5680  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 139  | 1   | 100   | 30  | 20 | 15  | 305 | 5   | 400  | 2040  | 2340  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 207  | 15  | 400   | 40  | 20 | 10  | 322 | 3   | 110  | 1720  | 1900  | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 221  | 20  | 600   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?     | ?     | --  | --   | --   |   |
| Twann/Bahnhof, MS              | 33a  | Néolithique, 2 <sup>e</sup> | 3702-3607 av. J.-C. | 236  | 10  | 150   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   |      |       |       |     |      |      |   |

| site analysé                         | code | époque          | dénotation          | type | qel | gal  | L    | I   | a  | dir | niv | tal | d    | h1+  | h2-  | n1   | n2 | N   |     |
|--------------------------------------|------|-----------------|---------------------|------|-----|------|------|-----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|-----|
| Twann/Bahnhol, MS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3702-3807 av. J.-C. | CR   | -   | -    | 6    | 3   | 3  | 145 | 3   | 60  | 2800 | 650  | -    | -    | -  | 15  |     |
| Twann/Bahnhol, MS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3702-3807 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, MS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15   | 15  | 15 | 70  | 2   | 60  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 511 |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7    | 5   | 4  | 70  | 1   | 58  | 30   | 20   | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 106  | 2   | 80   | 100  | 30  | 3  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 109  | 5   | 400  | 20   | 15  | 10 | 55  | 3   | 110 | 620  | 390  | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 112  | 1   | 1500 | 30   | 20  | 15 | 335 | 3   | x   | 280  | 1820 | 2000 | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 113  | 2   | 100  | 40   | 20  | 15 | 336 | 3   | 280 | 1860 | 2000 | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 119  | 5   | 200  | 15   | 10  | 6  | 255 | 1   | 180 | 860  | 890  | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 128  | 5   | 40   | 20   | 15  | 15 | 220 | 6   | 420 | 6640 | 5820 | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 139  | 1   | 100  | 30   | 20  | 15 | 305 | 5   | x   | 400  | 2040 | 2340 | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 153  | 1   | 60   | 10   | 6   | 4  | 65  | 11  | 420 | 1220 | 1300 | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 207  | 15  | 400  | 40   | 20  | 10 | 322 | 3   | x   | 110  | 1720 | 1900 | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 221  | 20  | 900  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 236  | 10  | 150  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 305  | 30  | 600  | 8    | 6   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 311  | 20  | 600  | 8    | 5   | 5  | 70  | 1   | 55  | 30   | 20   | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 401  | 80  | 1000 | 80   | 30  | 10 | 292 | 0   | 15  | 20   | 0    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 504  | 5   | 900  | 50   | 40  | 40 | 56  | 3   | 60  | 2730 | 2350 | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 601  | 1   | 50   | 6    | 5   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | U41  | 3   | 400  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | U42  | 10  | 100  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | U43  | 15  | 150  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | U64  | 6   | 200  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | U66  | 7   | 200  | ?    | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | CR   | -   | -    | 6    | 3   | 3  | 145 | 3   | 60  | 2800 | 650  | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OS                    | 33a  | Néolithique, 2* | 3596-3532 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | -   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3405-3391 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15   | 15  | 15 | 70  | 2   | 60  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 883 |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3405-3391 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7    | 5   | 4  | 70  | 1   | 58  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 13  |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3405-3391 av. J.-C. | 149  | 5   | 100  | 12   | 6   | 6  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 45  |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3405-3391 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 2   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3405-3391 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 3   |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15   | 15  | 15 | 70  | 2   | 60  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 63  |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7    | 5   | 4  | 70  | 1   | 58  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 26  |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 149  | 5   | 100  | 12   | 6   | 6  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 167 |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 207  | 15  | 400  | 40   | 20  | 10 | 322 | 3   | x   | 85   | 1720 | 1900 | -    | -  | 3   |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, MH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3176-3166 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 202 |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 101  | 5   | 80   | 15   | 15  | 15 | 70  | 2   | 60  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 13  |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 102  | 5   | 80   | 7    | 5   | 4  | 70  | 1   | 58  | 30   | 20   | -    | -    | -  | 69  |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 113  | 2   | 100  | 40   | 20  | 15 | 335 | 3   | x   | 290  | 1660 | 2000 | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 119  | 5   | 200  | 15   | 10  | 6  | 255 | 1   | 180 | 860  | 890  | -    | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 201  | 30  | 200  | 15   | 6   | 8  | 240 | 3   | 155 | 430  | 600  | -    | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 418  | 60  | 200  | 15   | 10  | 5  | 37  | 2   | 70  | 970  | 950  | -    | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 415  | 60  | 300  | 50   | 40  | 20 | 387 | 0   | 8   | 1200 | 480  | -    | -    | -  | 4   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 504  | 5   | 900  | 50   | 40  | 40 | 56  | 3   | 60  | 2730 | 2350 | -    | -    | -  | 1   |     |
| Twann/Bahnhol, OH                    | 34a  | Néolithique, 3* | 3093-3072 av. J.-C. | 000  | -   | -    | -    | -   | -  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | -    | -    | -  | 7   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 101 | 5    | 80   | 15  | 15 | 15  | 80  | 2   | x    | 95   | 2480 | 2680 | -  | -   | 15  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 002 | 5    | 80   | 15  | 15 | 15  | 80  | 2   | x    | 95   | 2480 | 2680 | -  | -   | 2   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 114 | 30   | 1090 | 20  | 15 | 10  | 46  | 1   | x    | 50   | 420  | 670  | -  | -   | 51  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 135 | 25   | 200  | 30  | 30 | 30  | 47  | 3   | x    | 65   | 560  | 730  | -  | -   | 2   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 142 | 2    | 80   | 30  | 20 | 15  | 55  | 2   | x    | 65   | 1650 | 1580 | -  | -   | 29  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 223 | 30   | 390  | 7   | 7  | 5   | 272 | 1   | 64   | 1010 | 1180 | -    | -  | 2   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 255 | 10   | 1090 | 15  | 10 | 6   | 269 | 0   | 27   | 260  | 180  | -    | -  | 7   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 312 | 50   | 290  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 37  |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 320 | 30   | 600  | 4   | 3  | 3   | 256 | 2   | 70   | 890  | 900  | -    | -  | 4   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 325 | 40   | 150  | 30  | 20 | 15  | 340 | 0   | x    | 35   | 250  | 800  | -  | -   | 30  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 326 | 30   | 150  | 100 | 80 | 10  | 116 | 1   | x    | 5    | 150  | 30   | -  | -   | 31  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 401 | 80   | 1000 | 80  | 30 | 10  | 110 | 1   | x    | 25   | 1180 | 1080 | -  | -   | 1   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 414 | 90   | 200  | 8   | 6  | 5   | 266 | 1   | 70   | 130  | 290  | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 415 | 80   | 390  | 50  | 40 | 20  | 79  | 2   | x    | 32   | 1280 | 780  | -  | -   | 29  |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 416 | 50   | 600  | 30  | 15 | 10  | 262 | 0   | 60   | 80   | 70   | -    | -  | 84  |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 422 | 70   | 500  | 40  | 15 | 6   | 58  | 1   | x    | 24   | 300  | 50   | -  | -   | 2   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 511 | 70   | 200  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 512 | 80   | 50   | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 11  |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 000 | -    | -    | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 48  |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 3b4 | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 101 | 5    | 80   | 15  | 15 | 15  | 80  | 2   | x    | 95   | 2480 | 2680 | -  | -   | 415 |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 142 | 2    | 80   | 30  | 20 | 15  | 55  | 2   | x    | 65   | 1650 | 1580 | -  | -   | 1   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 312 | 50   | 200  | ?   | ?  | ?   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 320 | 30   | 600  | 4   | 3  | 3   | 256 | 2   | 70   | 880  | 890  | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 325 | 40   | 150  | 30  | 20 | 15  | 340 | 0   | x    | 35   | 850  | 600  | -  | -   | 1   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 326 | 30   | 150  | 100 | 80 | 10  | 116 | 1   | x    | 5    | 320  | 100  | -  | -   | 1   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 5   | 112a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 416 | 50   | 600  | 30  | 15 | 10  | 22  | 0   | 60   | 80   | 70   | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a | 113a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 326 | 30   | 150  | 100 | 80 | 10  | 116 | 1   | x    | 5    | 150  | 30   | -  | -   | 6   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a | 113a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 414 | 90   | 200  | 8   | 6  | 5   | 266 | 1   | 70   | 130  | 290  | -    | -  | 1   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a | 113a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 416 | 50   | 600  | 30  | 15 | 10  | 262 | 0   | 60   | 90   | 70   | -    | -  | 3   |     |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a | 113a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 616 | 15   | 80   | 20  | 10 | 4   | 210 | 2   | x    | 55   | 2340 | 2550 | -  | -   | 1   |
| Villers-le-Lac/Roche au Pêcheur, 23a | 113a | Mésolithique    | ?                   | ?    | 000 | -    | -    | -   | -  | -   | ?   | ?   | ?    | ?    | ?    | -    | -  | 7   |     |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 101 | 5    | 80   | 15  | 15 | 15  | 59  | 1   | 75   | 40   | 140  | -    | -  | -   |     |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 109 | 5    | 400  | 20  | 15 | 10  | 49  | 3   | 120  | 480  | 530  | -    | -  | -   |     |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 201 | 30   | 200  | 15  | 8  | 8   | 251 | 1   | 180  | 430  | 720  | -    | -  | -   |     |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 339 | 30   | 200  | 100 | 50 | 20  | 53  | 2   | x    | 50   | 670  | 140  | -  | -   | -   |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 401 | 60   | 1000 | 80  | 30 | 10  | 346 | 1   | 8,5  | 20   | 120  | -    | -  | -   |     |
| Vully-le-Haut/Jorensani              | 61a  | Mésolithique    | ?                   | ?    | 415 | 60   | 800  | 50  | 40 | 20  | 3   | 1   | 20   | 1570 |      |      |    |     |     |

# Index analytique des principaux gîtes et sites analysés

Roman  
Itaque  
Roman gras  
Itaque gras

texte  
illustrations  
description principale de la silicification  
microphotographie en couleur de la silicification

| gîte/site                                | Pays/Cant/Dép     | code      | type     | pages                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-------------------|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aachen/Lousberg                          | D-Rheinland-Pfalz | C fig. 66 | 338      | 25, 97, 133, 194, 202, 214, 215                                                                                                                 |
| Abensberg/Arnshofen                      | D-Thüringen       | M fig. 66 | 153      | 79, 127, 194, 202, 214, 215, 277                                                                                                                |
| Abri Pataud                              | F-24              | a         |          | 25                                                                                                                                              |
| Aesch/Dolmengrub                         | BL                | 14a       |          | 15, 60, 86, 190, 199, 200, 200, 229, 233, 253, 260, 274, 281                                                                                    |
| Ailevans/En Fonteneilles                 | F-25              | 117a      |          | 15, 182, 184, 185, 238, 281                                                                                                                     |
| Albeuve/Canière de Nerivue               | FR                | M206      | 106      | 82, 83, 137, 144/7, 173, 191, 192, 194, 198, 201, 266                                                                                           |
| Aldenhoven/Platte                        | D-                | a         |          | 223                                                                                                                                             |
| Alle/ Les Aiges, Prê au Princa, Nor Bois | JU                | 19a+ M35  | 114      | 15, 79, 83, 137, 141/4, 166, 168, 168, 177, 183, 184, 185, 186, 194, 196, 198, 200, 200, 201, 205, 212, 212, 215, 260, 281                      |
| Alle/Nor-Bois (Moustérien)               | JU                | 20a       |          | 15, 43, 60, 71, 160, 158, 168, 229, 231, 234, 260, 274, 281                                                                                     |
| Alle/Nor-Bois (Magdalénien)              | JU                | 21a       |          | 15, 71, 172, 177, 229, 231, 235, 236, 260, 274, 276, 281                                                                                        |
| Alle/Nor-Bois (Campaniforme)             | JU                | 22a       |          | 15, 86, 87, 190, 199, 200, 200, 229, 233, 253, 260, 274, 281                                                                                    |
| Alle/Prê-Monsieur                        | JU                | 23a       |          | 15, 43, 71, 88, 89, 91, 100, 121, 122, 123, 160, 168, 168, 229, 231, 234, 268, 274, 276, 281                                                    |
| Alsdorf                                  | D-Rheinland-Pfalz | a         |          | 180                                                                                                                                             |
| Altenberg, voir Liesial/Altenberg        |                   |           |          |                                                                                                                                                 |
| Ambérieu/Grotte du Gardon                | F-01              | J h.c.    |          | 65, 69                                                                                                                                          |
| Amblans et Velotte/Grande Fontaine       | F-70              | T72       |          | 58, 59                                                                                                                                          |
| Andernach                                | D-Rheinland-Pfalz | a         |          | 180                                                                                                                                             |
| Andert-et-Condou                         | F-01              | N84       |          | 97, 99                                                                                                                                          |
| Appenzell/Wildkirchli                    | AI                | a         |          | 169, 234                                                                                                                                        |
| Apremont/Esmoulins                       | F-70              | M249      |          | 82, 83                                                                                                                                          |
| Arbon/Bleiche 3                          | TG                | 5a        |          | 15, 128, 128, 166, 190, 196, 247, 248, 249, 274, 281                                                                                            |
| Arce-Dilo/Charmes                        | F-89              | N fig. 66 | 113      | 96, 132, 191, 192, 194, 196, 198, 202, 214, 215                                                                                                 |
| Arcon/ La Chaux                          | F-25              | P172      |          | 119, 122, 137, 148/5, 185, 186, 201, 271                                                                                                        |
| Aresches/ route de Moutaine 1            | F-39              | J125      |          | 66, 68, 275                                                                                                                                     |
| Arimthod                                 | F-39              | C32-34    |          | 97, 104                                                                                                                                         |
| Arka-Herzsrät                            | Hongrie           | a         |          | 180                                                                                                                                             |
| Arlay/Grotte Grappin                     | F-39              | a         |          | 179                                                                                                                                             |
| Arlesheim/Hollenberghöfle 3              | BL                | a         |          | 178                                                                                                                                             |
| Audelage                                 | F-39              | J143      | 408      | 66, 68, 137, 148/7, 168, 177, 272                                                                                                               |
| Auggen                                   | D-Baden-Württ.    | E5        | 152      | 115, 120, 137, 149/2, 185, 194, 196, 196, 200, 201, 258, 275                                                                                    |
| Autrans                                  | F-38              | C fig. 66 | 241      | 96, 129, 196, 202                                                                                                                               |
| Auvergnier/La Saunerie                   | NE                | 44a + 45a |          | 15, 107, 191, 194, 198, 229, 232, 233, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 265, 274, 281                                                              |
| Auvergnier/Port                          | NE                | 46a       |          | 15, 89, 102, 131, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 274, 281                                                                                   |
| Avignon-les-Saint-Claude                 | F-39              | C37       | 340      | 97, 99, 137, 146/5, 168, 268                                                                                                                    |
| Bains-les-Bains/Vioménil                 | F-88              | a         |          | 179                                                                                                                                             |
| Balmberg/Unter der Fluh                  | SO                | a         |          | 68                                                                                                                                              |
| Balmberg/Voröti                          | SD                | J51       | 339      | 65, 68, 137, 143/3, 175, 177, 184, 264                                                                                                          |
| Balme de Thuy                            | F-74              | N fig 66  | 350      | 96, 100, 137, 145/6, 183, 201                                                                                                                   |
| Balme de Thuy/La Vieille Eglise          | F-74              | a         |          | 177, 192, 267, 274                                                                                                                              |
| Barrou                                   | F-37              | a         |          | 277                                                                                                                                             |
| Bassecourt/Bois de Raube                 | JU                | P71-72    | 806, 305 | 118, 123, 137, 141/5, 168, 175, 261, 275                                                                                                        |
| Baumès/Abri de la Cure                   | VD                | 70a + 71a |          | 15, 71, 104, 164, 182, 183, 183, 184, 235, 238, 251, 274, 281                                                                                   |
| Bauschanze, voir Zürich                  |                   |           |          |                                                                                                                                                 |
| Bavans/Sous la Roche                     | F-25              | 123a      |          | 15, 20, 71, 164, 172, 176, 177, 182, 182, 184, 185, 187, 187, 229, 231, 236, 238, 274, 281, 282                                                 |
| Bédoin/Les Gargory                       | F-84              | C fig 66  | 242      | 23, 98, 131, 194, 196, 202                                                                                                                      |
| Bellegarde-Genève-Seyssel                | F-01 et F-74      | C8,       | 201      | 12, 98, 105, 137, 145/5, 173, 173, 176, 177, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 200, 201, 203, 207, 213, 232, 235, 267, 275, 277 |
| Chézery                                  |                   | P147-148  |          |                                                                                                                                                 |
| Bendorf/Kohlberg                         | F-68              | M40       | 135      | 24, 80, 83, 137, 140/8, 168, 168, 175, 177, 186, 192, 194, 196, 200, 201, 207, 213, 259, 276                                                    |
| Bendorf/Moulin                           | F-68              | M46       |          | 80, 83                                                                                                                                          |
| Benken/Bänkenjoch 2                      | AG                | T30       |          | 58, 59                                                                                                                                          |
| Benken/Ischlag (et Therwil)              | BL                | C2-4      | 219      | 116, 120, 137, 141/2, 184, 260                                                                                                                  |

|                                                |               |                |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Berry-au-Bac/Le Croix Maigret                  | F-02          | a              | 203                                                                                                                              |
| Beurnevésin/La Maitie                          | JU            | M24            | 79, 84                                                                                                                           |
| Bevalx, Plateau de                             | NE            | a              | 69, 131, 166                                                                                                                     |
| Blauen/Räben                                   | BL            | M58            | 80, 84                                                                                                                           |
| Blumagg 2                                      | D-Baden-Würt. | T8             | 57, 59, 62                                                                                                                       |
| Bois de Raube, voir Bassecourt                 |               |                |                                                                                                                                  |
| Bossey/Abris de Veyrier                        | F-74          | 102a           | 15, 85, 172, 176, 177, 235, 236, 238, 274, 282                                                                                   |
| Bouclans/La Face                               | F-25          | a              | 201, 274                                                                                                                         |
| Bourguignon 2                                  | F-25          | M32            | 79, 84                                                                                                                           |
| Brecht/Moordenaarven                           | Belgique      | a              | 188                                                                                                                              |
| Breconchaux/La Chaille                         | F-25          | a              | 201                                                                                                                              |
| Breignes/Pierrefeu                             | F-01          | C2             | 97, 104                                                                                                                          |
| Breitenbach/Langl Rütli et Rotacher            | SO            | C7-8           | 210 116, 120, 137, 142/2, 188, 175, 177, 184, 262                                                                                |
| Bressaucourt/La Noye                           | JU            | P60            | 118, 122                                                                                                                         |
| Bressaucourt/Pâturage de Calabré               | JU            | J30            | 65, 68                                                                                                                           |
| Brig/Gills                                     | VS            | 92a            | 15, 191, 184, 212, 244, 245, 246, 274, 282                                                                                       |
| Bristach/Kohlerhöhl                            | BL            | 15a            | 15, 172, 175, 177, 235, 236, 274, 276, 282                                                                                       |
| Brot-Dessous/ 2                                | NE            | N17            | 423 96, 100, 137, 144/4, 198, 265                                                                                                |
| Bugey                                          | F-01          | 407            | 173, 177, 196                                                                                                                    |
| Bullet/La Dénèrie 1 et 2                       | VD            | J75-76         | 424 85, 69, 137, 144/5, 198, 201, 266                                                                                            |
| Büren/Sternenberg                              | BL            | M68            | 80, 84                                                                                                                           |
| Cèdres, grotte des                             | F-83          | a              | 169                                                                                                                              |
| Cerro Lessini                                  | Italie        | N fig 66       | 157 96, 128, 189, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 205, 214, 215                                                               |
| Césancey                                       | F-39          | C46            | 211 25, 99, 104, 137, 147/3, 168, 179, 183, 183, 184, 185, 186, 188, 201, 207, 213, 235, 269                                     |
| Cézia                                          | F-39          | C16            | 97, 105                                                                                                                          |
| Chablais/Vouvry, voir Tanay/Sur le Creux       |               |                |                                                                                                                                  |
| Chalain, voir Marigny/Chalain                  |               |                |                                                                                                                                  |
| Chambly                                        | F-60          | a              | 203                                                                                                                              |
| Chamboud                                       | F-74          | a              | 203                                                                                                                              |
| Chamilly, voir St Gilles                       |               |                |                                                                                                                                  |
| Champagne-en-Valromey                          | F-01          | N86            | 757 99, 100, 137, 145/8, 198, 201, 268                                                                                           |
| Champréveyres, voir Hauteriva/Champréveyres    |               |                |                                                                                                                                  |
| Champvana                                      | F-39          | M244           | 82, 84                                                                                                                           |
| Champvaux 2                                    | F-39          | J115           | 66, 89                                                                                                                           |
| Charbonny/ route de Frasné 2                   | F-25          | N113           | 416 29, 97, 100, 137, 148/4, 168, 168, 183, 184, 185, 186, 201, 271, 278                                                         |
| Charmes, voir Arces-Dilo                       |               |                |                                                                                                                                  |
| Charmoille/Le Chénais                          | JU            |                | 117, 122, 168                                                                                                                    |
| Chassera/Combe Grède                           | BE            | J66            | 303 65, 89, 137, 143/6, 173, 173, 177, 183, 264                                                                                  |
| Chassay/Le Camp= La Redoute                    | F-71          | 108a + 109a    | 15, 78, 102, 107, 108, 109, 128, 137, 149/7, 191, 193, 194, 195, 198, 244, 245, 246, 247, 250, 251, 252, 268, 269, 274, 277, 282 |
| Châteaufort-les-Martignes/abri                 | F-13          | C fig 66 (156) | 25, 97, 131, 194, 202, 214                                                                                                       |
| Chatonnay                                      | F-39          | C35            | 97, 105                                                                                                                          |
| Chez Pourré, grotte de                         | F-            | a              | 169                                                                                                                              |
| Chézery-la-Rivière, voir Bellegarde...         |               |                |                                                                                                                                  |
| Chilly sur Salins/Grange Favier                | F-39          | J123           | 86, 69                                                                                                                           |
| Chisséria                                      | F-39          | J87            | 68, 69, 70, 99, 100, 105, 106                                                                                                    |
| Clairvaux IV (Fontenu)                         | F-39          | 105a           | 15, 107, 198, 197, 213, 247, 248, 249, 274, 282                                                                                  |
| Cohons/La Vergentière                          | F-52          | a              | 203                                                                                                                              |
| Col-des-Roches, voir La Locle                  |               |                |                                                                                                                                  |
| Collombay-Muraz/Barmaz I                       | VS            | 96a            | 15, 191, 194, 198, 229, 233, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 274, 282                                                              |
| Collombay-Muraz/Barmaz II                      | VS            | 97a            | 15, 102, 191, 194, 232, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 274, 282                                                                   |
| Collombay-Muraz/Vionnaz                        | VS            | 98a            | 15, 182, 183, 184, 238, 274, 282                                                                                                 |
| Collonges/Las Etiolets                         | F-74          | M207-208       | 82, 84                                                                                                                           |
| Combe d'Ain, voir Marigny/Chalain et Clairvaux |               |                |                                                                                                                                  |
| Condal/La Commune                              | F-71          | P163           | 119, 123                                                                                                                         |
| Comol/Sous les Roches                          | JU            | J24-25 + O5    | 508, 215, 314 65, 70, 116, 121, 137, 142/3, 142/4, 142/5, 184, 185, 262                                                          |
| Corsier/Port                                   | VD            | 100a           | 15, 191, 194, 198, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 274, 282                                                                        |
| Cortailod/Est                                  | NE            | a              | 168                                                                                                                              |
| Cortébari/Pierrefeu                            | BE            | J64            | 415 65, 71, 77, 137, 143/5, 188, 168, 182, 183, 184, 185, 186, 194, 196, 198, 201, 264                                           |
| Cotencher, voir Rochefort/Cotencher            |               |                |                                                                                                                                  |
| Couff-Lé Plessis                               | F-41          | C h.c.         | 25, 98                                                                                                                           |
| Courchavon/Châtelvovhay                        | JU            | M29            | 160 79, 85, 260                                                                                                                  |
| Courfaivre, voir Bassacourt                    |               |                |                                                                                                                                  |
| Courtemache/carrière Liniger                   | JU            | M26            | 79, 85                                                                                                                           |
| Courtemautry/carrière Charcé                   | JU            | J27            | 65, 71                                                                                                                           |
| Cousance                                       | F-39          | C47            | 97, 106                                                                                                                          |
| Couvet/Grotte des Plaints                      | NE            | 50a            | 15, 43, 71, 188, 168, 229, 231, 234, 274, 282                                                                                    |
| Crépy-en-Valois                                | F-60          | C fig 68       | 143 97, 133, 194, 196, 202                                                                                                       |
| Crottenay                                      | F-39          | N111           | 414 99, 101, 137, 147/7, 184, 185, 186, 196, 198, 201, 270                                                                       |
| Cuiry-les-Chaudardes                           | F-02          | a              | 203                                                                                                                              |
| Cuisseaux                                      | F-71          | C43            | 97, 106                                                                                                                          |
| Culoz                                          | F-01          | M210           | 343 82, 85, 137, 145/7, 185, 188, 192, 200, 201, 203, 267                                                                        |

|                                                                  |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dammartin-les-Templiers                                          | F-25              | a         | 168                                                                                                                               |                                                                                                                                          |
| Dampheux                                                         | JU                | M21       | 79, 85                                                                                                                            |                                                                                                                                          |
| Delley/Portalban II                                              | FR                | 62a + 63a | 15, 71, 75, 89, 100, 101, 102, 129, 130, 131, 191, 196, 197, 198, 198, 229, 233, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 268, 274, 278, 287 |                                                                                                                                          |
| Develier/ancienne carrière nord                                  | JU                | M133      | 137                                                                                                                               | 81, 85, 137, 141/6, 200, 201, 261                                                                                                        |
| Develier/Bois de Raube, voir Bassecourt                          |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Dielsdorf                                                        | ZH                | M84       | 146                                                                                                                               | 80, 90                                                                                                                                   |
| Dientigen/Stockhorn                                              | BE                | J82       | 305                                                                                                                               | 66, 71, 96, 101, 137, 144/8, 266                                                                                                         |
| Dinkelberg/Humbel                                                | D-Baden-Württ.    | T18, T22  |                                                                                                                                   | 57, 59, 204                                                                                                                              |
| Donnemarie-Dontilly                                              | F-77              | a         |                                                                                                                                   | 188                                                                                                                                      |
| Dossenbach/Frickstatten                                          | D-Baden-Württ.    | T14       | 419                                                                                                                               | 57, 59, 62, 137, 140/4, 168, 177, 192, 196, 198, 200, 201, 269                                                                           |
| Dossenbach/Panzerecker                                           | D-Baden-Württ.    | T15       |                                                                                                                                   | 57, 60                                                                                                                                   |
| Douanne, voir Twann                                              |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Dramelay/Montée du Château                                       | F-39              | C31       |                                                                                                                                   | 97, 106                                                                                                                                  |
| Düdingen/Schiffenen                                              | FR                | 60a       |                                                                                                                                   | 15, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 274, 283                                                                                          |
| Dufaur, abri                                                     | F-24              | a         |                                                                                                                                   | 179                                                                                                                                      |
| Egerkingen-Oberbuchsiten, voir Oberbuchsiten                     |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Engen/Petersfels, voir Petersfels                                |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Ensisheim/Ratfeld                                                | F-67              | a         |                                                                                                                                   | 203                                                                                                                                      |
| Epeugney/Sur le Mont                                             | F-25              | M252      |                                                                                                                                   | 82, 86                                                                                                                                   |
| Esprels/en Vernébert                                             | F-70              | C62       |                                                                                                                                   | 98, 107                                                                                                                                  |
| Etiolles                                                         | F-91              | a         |                                                                                                                                   | 179                                                                                                                                      |
| Etelles, voir Mont-les-Etelles                                   |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Etrebières/Veyrier, voir Bossey/Veyrier                          |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Ettingen/Büttenloch                                              | BL                | a         |                                                                                                                                   | 178                                                                                                                                      |
| Ettingen/Grundmatt Steinbruch                                    | BL                | M56       | 154                                                                                                                               | 80, 86, 260                                                                                                                              |
| Ewatingen                                                        | D-Baden-Württ.    | T2, T3    |                                                                                                                                   | 57, 59, 60                                                                                                                               |
| Eyserhelde                                                       | Pays Bas          | a         |                                                                                                                                   | 179                                                                                                                                      |
| Farincourt                                                       | F-52              | a         |                                                                                                                                   | 179                                                                                                                                      |
| Federsee                                                         | D-Baden-Württ.    | a         |                                                                                                                                   | 189                                                                                                                                      |
| Feltre, voir Lamon                                               |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Ferrette, région de                                              | F-68              | M         | 151                                                                                                                               | 52, 137, 140/7, 183, 185, 186, 192, 196, 200, 201, 203, 259                                                                              |
| Flintsbach/Hardt                                                 | D-Bayern          | M fig.66  | 258                                                                                                                               | 79, 127, 196, 198, 202                                                                                                                   |
| Fontenu/Clairvaux IV, voir Clairvaux IV                          |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Forcalquier/Vallée du Largue                                     | F-04              | O h.c.    | 262                                                                                                                               | 115, 131, 197, 198, 200, 202, 203, 278                                                                                                   |
| Frégné, grotte de                                                | F-70              | a         |                                                                                                                                   | 179                                                                                                                                      |
| Frégné/Combe de Saussis                                          | F-70              | M275      |                                                                                                                                   | 82, 86                                                                                                                                   |
| Frattes                                                          | F-70              | a         |                                                                                                                                   | 75, 169, 179                                                                                                                             |
| Frohleiten/Repolust                                              | Autriche          | a         |                                                                                                                                   | 170                                                                                                                                      |
| Gabo                                                             | Ukraine           | a         |                                                                                                                                   | 170                                                                                                                                      |
| Galmiz                                                           | FR                | 53a       |                                                                                                                                   | 15, 190, 191, 192, 229, 232, 242, 243, 274, 283                                                                                          |
| Gampelen/Jänet 3                                                 | BE                | 51a       |                                                                                                                                   | 15, 103, 162, 181, 183, 184, 229, 231, 238, 274, 283                                                                                     |
| Geilenkirchen/Beeck                                              | D-Rheinland-Pfalz | a         |                                                                                                                                   | 180                                                                                                                                      |
| Gempen                                                           | SO                | 11a       |                                                                                                                                   | 15, 168, 283                                                                                                                             |
| Genève/Saint-Gervais                                             | GE                | 101a      |                                                                                                                                   | 15, 66, 107, 191, 192, 229, 232, 242, 243, 274, 283                                                                                      |
| Genod                                                            | F-39              | P151-154  |                                                                                                                                   | 119, 123, 124                                                                                                                            |
| Gigny/La Baume                                                   | F-39              | 104a      |                                                                                                                                   | 15, 43, 68, 71, 73, 74, 76, 88, 160, 168, 234, 270, 274, 283                                                                             |
| Glamondans                                                       | F-25              | J185      | 325                                                                                                                               | 67, 71, 77, 137, 149/2, 168, 168, 177, 183, 184, 185, 186, 196, 198, 201, 234, 272, 274, 283                                             |
| Glamondans/Combotte                                              | F-25              | 114a      |                                                                                                                                   | 15, 201                                                                                                                                  |
| Glaserberg, voir Ligsdorf                                        |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Gletterens/Les Grèves                                            | FR                | 64a + 65a |                                                                                                                                   | 15, 89, 102, 109, 133, 191, 194, 198, 229, 232, 233, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 249, 274, 283                                         |
| Gondenans-les-Moulins                                            | F-25              | a         |                                                                                                                                   | 169                                                                                                                                      |
| Gönnersdorf                                                      | D-Rheinl.-Pfalz   | a         |                                                                                                                                   | 180                                                                                                                                      |
| Gonvillars                                                       | F-70              | a         |                                                                                                                                   | 191                                                                                                                                      |
| Gorgier/Château 2                                                | NE                | N35       | 609                                                                                                                               | 98, 101, 184, 265                                                                                                                        |
| Grellingen/Wachtfels                                             | BL                | a         |                                                                                                                                   | 178                                                                                                                                      |
| Greng/Insel                                                      | FR                | 59a       |                                                                                                                                   | 15, 181, 185, 186, 238, 274, 283                                                                                                         |
| Grosse Badlhöhle (Paggan)                                        | Autriche          | a         |                                                                                                                                   | 170                                                                                                                                      |
| Hardivilliers                                                    | F-60              | a         |                                                                                                                                   | 133                                                                                                                                      |
| Hauterive/Champréveyres, Paléo 1 et 2                            | NE                | 39a       |                                                                                                                                   | 15, 43, 69, 87, 103, 137, 149/8, 181, 172, 172, 173, 173, 174, 174, 175, 176, 177, 207, 222, 229, 231, 235, 236, 274, 275, 276, 277, 283 |
| Hauterive/Champréveyres, Azilien                                 | NE                | 40a       |                                                                                                                                   | 15, 83, 103, 137, 181, 183, 183, 229, 231, 238, 274, 277, 283                                                                            |
| Hauterive/Champréveyres, Néolithique                             | NE                | 41a       |                                                                                                                                   | 15, 89, 103, 133, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 254, 274, 277, 278, 283                                                             |
| Hauterive/Chasses-Peines, voir aussi Saint-Blaise/Champs-Magnins | NE                | N6-11     | 401                                                                                                                               | 93, 98, 103, 144/1, 149/8, 172, 173, 174, 176, 177, 183, 194, 222, 229, 231, 232, 235, 236, 238, 244, 245, 246, 254, 275, 276, 277, 278  |
| Hersberg/Schnardchöpfli                                          | BL                | M77       |                                                                                                                                   | 80, 86                                                                                                                                   |
| Hohentwiel, voir Singen                                          |                   |           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
| Hölslein/Unterer Gmainwald                                       | BL                | T40       |                                                                                                                                   | 58, 60                                                                                                                                   |
| Horgen/Scheller                                                  | ZH                | a         |                                                                                                                                   | 201, 274                                                                                                                                 |
| Hortus, grotte de l'                                             | F-34              | a         |                                                                                                                                   | 169                                                                                                                                      |
| Im Fang/Kleinmontbach                                            | FR                | P125      | 351                                                                                                                               | 33, 119, 126, 137, 145/3, 191, 266                                                                                                       |
| Ittingen/Limpberg                                                | BL                | M82       |                                                                                                                                   | 80, 87                                                                                                                                   |



|                                            |                   |               |          |                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|-------------------|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ivory                                      | F-39              | J124, J126    | 223      | 83, 86, 72, 137, 148/1, 168, 177, 183, 184, 185, 186, 198, 201, 271                                                                       |
| Ivrey                                      | F-39              | J132-133      |          | 66, 72                                                                                                                                    |
| Jandrain-Jandrenouille                     | Belgique          | C h.c.        |          | 25                                                                                                                                        |
| Juhans, voir Névry-sur-Selle               |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Jujurieux/Chenavel                         | F-01              | C3            |          | 97, 107                                                                                                                                   |
| Kelheim, voir aussi Abensberg              | D-Thüringen       | a+ M fig 86   | 153, 166 | 189, 193, 202, 204, 204, 247, 254                                                                                                         |
| Kesslerloch, voir Thayngen/Kesslerloch     |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Kilchberg/Grossacher                       | BL                | T38           |          | 58, 60                                                                                                                                    |
| Kleinkems/Isteiner Klotz                   | D-Baden-Württ.    | 2a+ M2        | 159      | 15, 79, 86, 137, 140/3, 183, 203, 204, 205, 208, 258, 283                                                                                 |
| Kleinwalsertal, voir Ofterschwang          |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| La Boissière                               | F-39              | P158          |          | 119, 124                                                                                                                                  |
| Lac de l'Abbaye                            | F-39              | C40-41        | 320      | 97, 107, 184, 185, 186, 201                                                                                                               |
| Lâgem, voir Otelfingen/Waiherboden         |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Lains/Forêt de Coissonnet                  | F-39              | C17           | 330      | 25, 83, 99, 107, 137, 147/2, 168, 168, 177, 185, 186, 192, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 207, 209, 213, 215, 232, 235, 269                |
| La Longeville/Courbabief 1                 | F-25              | 111a          |          | 15, 71, 83, 85, 181, 185, 185, 186, 229, 231, 238, 271, 272, 274, 277, 284                                                                |
| La Longeville/Courbeblef 3                 | F-25              | 110a          |          | 15, 71, 74, 76, 83, 85, 122, 181, 184, 185, 185, 186, 229, 231, 238, 271, 272, 274, 283                                                   |
| Lamarche/Marey                             | F-21              | a             |          | 179                                                                                                                                       |
| Lamon                                      | Italie            | C fig 86      | 258      | 97, 189, 194, 200, 202                                                                                                                    |
| Lampenberg/Stätzler                        | BL                | 25a, M94      | 504      | 15, 80, 67, 137, 141/8, 183, 188, 173, 173, 175, 176, 177, 183, 184, 193, 194, 196, 200, 201, 205, 209, 210, 211, 212, 215, 222, 261, 284 |
| Lancrans/Entrée du village                 | F-01              | C7            |          | 97, 101, 107                                                                                                                              |
| Langweiler 9                               | D-Rheinland-Pfalz | a             |          | 204                                                                                                                                       |
| Largue, alluvions de la, voir Pfetterhouse |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Largue, vallée du, voir Forcalquier        |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| La Sennetière, voir Sennecé-les-Mâcon      |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Laufen/Pfaffenberg                         | BL                | P57           |          | 118, 124                                                                                                                                  |
| Lausanne/Vidy (habitat)                    | VD                | 76a           |          | 15, 107, 191, 192, 229, 232, 242, 243, 274, 284                                                                                           |
| Lausen/Chohlholz (Huppergrube)             | BL                | E7-8          | 109      | 111, 115, 120, 137, 141/7, 167, 168, 173, 173, 175, 177, 183, 184, 186, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 261                                 |
| Lausen/Verbindsteinfabrik                  | BL                | 13a           |          | 15, 172, 175, 177, 229, 231, 235, 236, 274, 276, 284                                                                                      |
| Lavans-sur-Valouse/Chapelle de la Balme    | F-39              | P150          |          | 119, 124                                                                                                                                  |
| La Vèze/Bois de la Croûte                  | F-25              | M257          |          | 82, 87                                                                                                                                    |
| Le Grand-Pressigny                         | F-37              | C fig 86      | 723      | 23, 25, 98, 132, 196, 198, 199, 200, 200, 201, 202, 202, 203, 204, 204, 214, 215, 220, 223, 232, 234, 249, 251, 254, 268, 277, 278        |
| Le Grand-Magny                             | F-70              | T65           |          | 58, 60                                                                                                                                    |
| Le Locle/Col-des-Roches                    | NE                | 47a + 48a     |          | 15, 71, 72, 83, 120, 121, 162, 164, 181, 184, 185, 185, 186, 187, 229, 231, 238, 269, 274, 277, 284                                       |
| Le Locle/Jambe Ducommun                    | NE                | O11-13        | 326      | 116, 121, 137, 143/8, 183, 185, 186, 201, 265                                                                                             |
| Lengnau/Vorberg                            | BE                | J62           | 427      | 65, 72, 137, 143/4, 264                                                                                                                   |
| Lentigny/Pâquier                           | FR                | 67a           |          | 15, 161, 185, 186, 238, 274, 284                                                                                                          |
| Le Pâquier/route des Bugnenets             | NE                | J69           | 404      | 66, 72, 137, 143/7, 175, 177, 183, 185, 186, 194, 196, 198, 201, 264                                                                      |
| Le Petit-Magny                             | F-70              | T66           |          | 58, 60, 62                                                                                                                                |
| Les Amauraudes du Bas                      | F-39              | J86           |          | 66, 72                                                                                                                                    |
| Les Bâties                                 | F-70              | P186          |          | 119, 124                                                                                                                                  |
| Les Bugnenets, voir Le Pâquier             |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Les Crozets                                | F-39              | J89-90        |          | 86, 73                                                                                                                                    |
| Les Grateris, voir Mamirolle               |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Les Plaints, voir Couvet                   |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Les Tureaux                                | F-41              | C h.c.        |          | 96, 108                                                                                                                                   |
| Leschères                                  | F-39              | C 39          | 330      | 25, 97, 107                                                                                                                               |
| Leucate/île Corrége                        | F-11              | a             |          | 203                                                                                                                                       |
| Liedertswil/Steinenberg 2                  | BL                | T54           |          | 58, 60                                                                                                                                    |
| Liel, voir Schliengen-Liel/Schneckenberg   |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Liestal/Altenberg                          | BL                | 12a           |          | 15, 83, 88, 190, 192, 229, 232, 242, 243, 274, 284                                                                                        |
| Ligsdorf/Bois du Glaserberg                | F-68              | M47           | 155      | 80, 87, 137, 141/1, 192, 200, 201, 260                                                                                                    |
| Linsberg                                   | D-Thüringen       | M-            |          | 23                                                                                                                                        |
| Lipari, île                                | Italie            | P-            |          | 203                                                                                                                                       |
| Lohn/Schenenböl                            | SH                | M6            |          | 79, 87, 175, 180                                                                                                                          |
| Blattenacker, Talhalde                     |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Longueil-Sainte-Marie                      | F-60              | a             |          | 203                                                                                                                                       |
| Lörrach/Töllinger Berg                     | D-Baden-Württ.    | O1            | 341      | 116, 121, 137, 140/5, 168, 200, 259                                                                                                       |
| Lucelle/Stockweid                          | F-68              | M50           |          | 80, 88                                                                                                                                    |
| Lupsingen/Erlä                             | BL                | T37           |          | 58, 60                                                                                                                                    |
| Magden/Breitfeld, Niederwaid, Rheinbord    | AG                | T22, T28, T34 |          | 57, 58, 60, 61                                                                                                                            |
| Maisprach                                  | BL                | T26           |          | 55                                                                                                                                        |
| Malange                                    | JU                | J152-159      |          | 67, 73                                                                                                                                    |
| Malucène, voir St Léger du Ventoux         |                   |               |          |                                                                                                                                           |
| Mamirolle/Les Grateris                     | F-25              | M259          | 807      | 82, 86, 137, 149/1, 186, 201, 272                                                                                                         |
| Männendorf/Leuenhaab                       | ZH                | a             |          | 200                                                                                                                                       |
| Marchaux/La Citadelle                      | F-25              | M258          |          | 82, 88                                                                                                                                    |

|                                                    |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marigny/Chalain 3                                  | F-39          | 106a             | 15, 71, 73, 101, 102, 107, 108, 130, 191, 196, 197, 213, 229, 233, 247, 248, 249, 274, 284                                                                                                                                                                                             |
| Marigny/Chalain 4                                  | F-39          | 107a             | 15, 71, 92, 101, 107, 191, 196, 197, 213, 229, 232, 233, 247, 248, 249, 274, 284, 285                                                                                                                                                                                                  |
| Martigues, voir Châteauneuf-les-Martigues          |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Marin/Las Bourguignonnes                           | NE            | a                | 188                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Meilen/Im Grund                                    | ZH            | 6a + 7a          | 15, 190, 194, 196, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 285                                                                                                                                                                                                                                   |
| Meilen/Rorenhaab                                   | ZH            | a                | 274                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mellecey/Forêt de Marlou                           | F-71          | C53              | 261 24, 99, 108, 137, 146/8, 194, 196, 198, 201, 269                                                                                                                                                                                                                                   |
| Menneville                                         | F-02          | a                | 203                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Meesch-Steenberg                                   | Pays Bas      | a                | 179                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mesnay/La Roche Maldru                             | F-39          | M229             | 249 82, 88, 137, 147/8, 168, 169, 270, 276                                                                                                                                                                                                                                             |
| Mesocco/Tec Nev                                    | GR            | 91a              | 15, 129, 191, 192, 192, 242, 243, 274, 285                                                                                                                                                                                                                                             |
| Messia/Carière                                     | F-39          | J94              | 328 66, 73, 137, 147/4, 168, 169, 201, 270                                                                                                                                                                                                                                             |
| Métabief 1, 3                                      | F-25          | N61-82           | 412 98, 101, 137, 148/3, 184, 185, 271                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Meuznes/Vignes vers Couff                          | F-41          | C fig 86         | 139 96, 132, 192, 194, 195, 196, 198, 200, 202, 214, 215                                                                                                                                                                                                                               |
| Miéry/route de Saint-Lothain                       | F-39          | T60-61           | 31, 58                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Minseln                                            | D-Baden-Würt. | T17              | 57, 59                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Missy-sur-Aiane                                    | F-02          | a                | 203                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mollandruz, voir Mont-la-Ville/Abri Freymond       |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Monnières/Champvans                                | F-39          | J h.c.           | 65, 73                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Monruz, voir Neuchâtel/Monruz                      |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mont-de-Chamblon, voir Yverdon/Mont-de-Chamblon    |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond                        | VD            | 73a - 75a        | 15, 71, 102, 107, 164, 182, 183, 183, 184, 184, 185, 187, 229, 231, 236, 236, 270, 271, 274, 285                                                                                                                                                                                       |
| Mont-les-Etrelles, Moustérien                      | F-70          | 119a             | 15, 168, 234, 274, 285                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mont-les-Etrelles, Mésolithique                    | F-70          | 121a             | 15, 182, 182, 183, 184, 185, 186, 186, 238, 274, 285                                                                                                                                                                                                                                   |
| Mont-les-Etrelles, Mont-les-Etrelles/Blanc-Saule   | F-70          | 122a +<br>O45-96 | 207 12, 15, 30, 34, 35, 116, 117, 121, 122, 126, 137, 149/4, 149/5, 149/6, 188, 189, 178, 177, 178, 179, 182, 183, 183, 184, 185, 186, 186, 188, 192, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 201, 203, 207, 209, 213, 213, 215, 232, 233, 235, 236, 254, 255, 256, 257, 273, 275, 277 |
| Mont-les-Etrelles/La Grande                        | F-70          | 120a             | 15, 172, 176, 177, 236, 274, 285                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Mange                                              |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mont-Ventoux/Combe de                              | F-84          | C fig 86         | 129 25, 195, 203, 214, 276                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Launier                                            |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Montaigu                                           | F-39          | J91              | 66, 74                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Monte Avenna                                       | Italie        | C fig 66         | 260 97, 129                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Monte Baldo                                        | Italie        | N fig 66         | 141 98, 129, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 214, 215                                                                                                                                                                                                                                    |
| Monte Gazzo                                        | Italie        | C fig 66         | 251 27, 97, 128, 192, 194, 198, 202                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Monti Lessini, voir Cerro Lessini                  |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Montiller, voir Muntelier                          |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Montmelon Dessous, voir St Ursanne/Drie Piretaille |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Montmelon Dessous/bord du                          | JU            | J33              | 65, 74                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Douba                                              |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Montmelon/Mont Russelin                            | JU            | M132             | 248 81, 86, 137, 142/7, 168, 263                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Montmelon/Prés Genoux                              | JU            | J23              | 65, 74                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Moosbühl, voir Moosseedorf                         |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Moosseedorf/Moosbühl                               | BE            | 52a              | 15, 60, 71, 72, 87, 172, 175, 177, 235, 236, 274, 276, 277, 286                                                                                                                                                                                                                        |
| Morat, voir Murten                                 |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Muntelier/Dorf                                     | FR            | 54a              | 15, 83, 133, 134, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 274, 276, 276, 286                                                                                                                                                                                                                |
| Muntelier/Fischergässli                            | FR            | 55a              | 15, 83, 102, 131, 133, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 274, 276, 286                                                                                                                                                                                                                |
| Muntelier/Platzbünden                              | FR            | 57a              | 15, 89, 131, 191, 186, 229, 233, 247, 248, 249, 274, 276, 286                                                                                                                                                                                                                          |
| Muntelier/Strandweg                                | FR            | 56a              | 15, 83, 89, 190, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 254, 274, 276, 286                                                                                                                                                                                                                      |
| Münzingen                                          | D-Baden-Würt. | a                | 180                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Murg                                               | D-Baden-Würt. | a                | 170                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Murs                                               | F-84          | O h.c.           | 140 25, 115, 131, 194, 202, 214, 215                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Murten/Oberprehl                                   | FR            | 58a              | 15, 89, 161, 184, 185, 238, 274, 286                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Muslèges/Les Douatles                              | F-74          | 103a             | 15, 100, 172, 176, 177, 235, 236, 274, 286                                                                                                                                                                                                                                             |
| Mutzig                                             | F-67          | a                | 169                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nenzlingen/Brügglihöhle                            | BL            | 16a              | 15, 60, 172, 175, 177, 235, 236, 274, 286                                                                                                                                                                                                                                              |
| Neuchâtel/Monruz,                                  | NE            | 42a              | 15, 27, 60, 103, 128, 172, 176, 176, 177, 229, 231, 235, 236, 274, 286                                                                                                                                                                                                                 |
| Magdelénien                                        |               |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Neuchâtel/Monruz, Azillan                          | NE            | 43a              | 15, 83, 87, 103, 183, 229, 231, 274, 286                                                                                                                                                                                                                                               |
| Névy-aux-Saïles                                    | F-39          | J105-106         | 122, 245 28, 66, 74, 137, 147/5, 147/6, 166, 177, 184, 185, 186, 196, 201, 270                                                                                                                                                                                                         |
| Nidau/BKW                                          | BE            | 30a + 31a        | 15, 83, 89, 191, 196, 229, 233, 247, 248, 249, 274, 276, 286                                                                                                                                                                                                                           |
| Niederdorf                                         | BL            | M102-103         | 80, 87, 89                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nordschwaben/Saebnden                              | D-Baden-Würt. | T16              | 57, 61                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Noréaz/Inclausaz                                   | VD            | 66a              | 15, 181, 185, 186, 238, 274, 286                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nuglar/Huebmat                                     | BL            | M75              | 80, 89                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Oberbuchseiten-Egerkingen                          | SO            | M156-157, M159   | 311 32, 81, 89, 137, 143/2, 172, 184, 185, 186, 194, 196, 198, 201, 263                                                                                                                                                                                                                |
| Oberdorf/Edlisberg                                 | BL            | T56              | 58, 61                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Oberfecking                                        | D-Thüringen   | M fig.66         | 165 79, 128, 194, 202, 277                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Oberlurg                                           | F-68          | a+ M41,          | 80, 89, 186                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                          |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oberwil/Schnurenloch                                     | BE             | M43          |          | 169                                                                                                                                                                                                                               |
| Oensingen/Ristisberghöhe                                 | SO             | 27a          |          | 15, 60, 172, 175, 177, 235, 236, 274, 286                                                                                                                                                                                         |
| Ofterschwang/                                            | Autriche       | J fig 66     | 347      | 85, 128, 196, 202                                                                                                                                                                                                                 |
| Rangiswangerhorn                                         |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ogens/La Baume                                           | VD             | 68a          |          | 15, 104, 182, 183, 184, 238, 274, 287                                                                                                                                                                                             |
| Oiten                                                    | SO             | a            |          | 188                                                                                                                                                                                                                               |
| Oiten-Aarau, Oiten-Wangen                                |                | 26a + M152   | 102      |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Oiten/Chalchofen, Wangen bei                             | SO             | M161         | 101      | 12, 15, 23, 30, 81, 89, 92, 137, 142/8, 143/1, 168, 173, 173, 175, 176, 177, 182, 183, 184, 185, 186, 192, 194, 196, 196, 198, 200, 201, 202, 205, 208, 208, 209, 215, 232, 235, 252, 254, 255, 256, 257, 263, 275, 277, 278, 267 |
| Oiten/Steinbruch                                         |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Oiten/Hauenstein                                         | SO             | T42 - T45    |          | 58, 82                                                                                                                                                                                                                            |
| Oncieu/Moulin à papier                                   | F-01           | J84          |          | 68, 75                                                                                                                                                                                                                            |
| Orgon                                                    | F-13           | a            |          | 203                                                                                                                                                                                                                               |
| Origny-Saint-Benoite                                     | F-02           | C fig 66     | 149      | 97, 133, 196, 198, 202, 278                                                                                                                                                                                                       |
| Otelfingen/Welherboden (Lägern)                          | ZH             | 26a + M85-86 | 146      | 12, 15, 32, 80, 90, 137, 142/1, 166, 177, 183, 190, 194, 196, 197, 198, 201, 202, 209, 210, 210, 211, 215, 261, 277, 287                                                                                                          |
| Ottignies                                                | Belgique       |              |          | 188                                                                                                                                                                                                                               |
| Ougney-Douvot/Laissey                                    | F-25           | C59          |          | 25, 99, 108                                                                                                                                                                                                                       |
| Ourox-sur-Saône                                          | F-71           | a            |          | 203                                                                                                                                                                                                                               |
| Pantarella, Ile                                          | Italie         | P            |          | 203                                                                                                                                                                                                                               |
| Paron (Yonne)                                            | F-89           | C fig 56     | 112      | 98, 133, 194, 196, 198, 202, 214, 215                                                                                                                                                                                             |
| Passin/Sur Ligneux                                       | F-01           | C1           | 131, 329 | 25, 98, 102, 108, 137, 146/3, 146/4, 196, 201, 268                                                                                                                                                                                |
| Pégourié, grotte de (Caniac du Causse)                   | F-46           | a            |          | 188                                                                                                                                                                                                                               |
| Pellebit, voir Treschanu-Creyers/Pallebit                |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Petersfels (Engen)                                       | D-Baden-Württ. | a            |          | 60, 180                                                                                                                                                                                                                           |
| Petit-Magny, voir Le Petit-Magny                         |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pfetterhouse/Largue Brücke                               | F-68           | P3-4         | 117      | 117, 125, 184, 185                                                                                                                                                                                                                |
| Pierrecourt                                              | F-70           | J213-215     |          | 87, 75                                                                                                                                                                                                                            |
| Pincevent                                                | F-77           | a            |          | 55, 179                                                                                                                                                                                                                           |
| Pirmasens                                                | D-             | a            |          | 188                                                                                                                                                                                                                               |
| Pleigne/Löwenburg (Neumühle)                             | JU             | 17a          |          | 12, 15, 80, 90, 137, 141/3, 168, 175, 177, 178, 185, 186, 192, 196, 200, 201, 205, 207, 209, 210, 210, 215, 260, 287                                                                                                              |
| Pleigne/Löwenburg, Neumühlefeld III                      | JU             | 18a          |          | 15, 188, 188, 234, 274, 287                                                                                                                                                                                                       |
| Poncin/Saint-Alban                                       | F-01           | C5           | 119, 237 | 97, 102, 137, 146/1, 146/2, 194, 196, 198, 200, 201, 288                                                                                                                                                                          |
| Pont-les-Moulins/Les Vaires                              | F-25           | a            |          | 201, 274                                                                                                                                                                                                                          |
| Portarier/Les Etraches                                   | F-25           | N30          | 422      | 39, 96, 102, 137, 144/3, 185, 186, 201, 265                                                                                                                                                                                       |
| Portarban/Les Grèves, voir Delley/Portarban II           |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Portarban/Parcelle Rentsch, voir Delley/Portarban II     |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pratin (Moutier)                                         | BE             | J50          |          | 65, 75                                                                                                                                                                                                                            |
| Pratteln                                                 | BL             | 10a          |          | 15, 159, 187, 167, 287                                                                                                                                                                                                            |
| Prélétang, grotte de                                     | F-38           | a            |          | 169                                                                                                                                                                                                                               |
| Pretin                                                   | F-39           | J129         |          | 66, 75                                                                                                                                                                                                                            |
| Puits Bottin, voir Sens/Puits Bottin                     |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Quitteur                                                 | F-70           | a            |          | 201, 274                                                                                                                                                                                                                          |
| Rancas/Champ Vully Est                                   | VD             | 72a          |          | 15, 85, 107, 191, 200, 229, 233, 252, 253, 274, 287                                                                                                                                                                               |
| Ranchot/Abri des Cabônes (= Abri du Colonel Martin), lim | F-25           | 115a         |          | 15, 71, 72, 74, 78, 83, 172, 178, 177, 178, 229, 235, 236, 238, 272, 274, 287                                                                                                                                                     |
| Ranchot/Abri des Cabônes (= Abri du Colonel Martin), AOC | F-25           | 116a         |          | 15, 71, 72, 74, 78, 83, 182, 183, 183, 184, 185, 187, 229, 235, 236, 238, 272, 274, 287                                                                                                                                           |
| Randevillers/Sur la Côte                                 | F-25           | M268         |          | 82, 90                                                                                                                                                                                                                            |
| Rans/carrière                                            | F-25           | J150         | 222      | 67, 75, 137, 148/6, 168, 183, 184, 185, 198, 201, 201, 272                                                                                                                                                                        |
| Rarogne, voir Raron                                      |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Raron/Heidnischbühl                                      | VS             | 90a          |          | 15, 191, 194, 244, 245, 246, 274, 287                                                                                                                                                                                             |
| Reclère, grotte de                                       | JU             | M126         |          | 52, 81, 80                                                                                                                                                                                                                        |
| Repolust, voir Frohlaiten                                |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rheinfelden/Eremitage                                    | AG             | a            |          | 178                                                                                                                                                                                                                               |
| Ried-Station, voir Sutz-Lattrigen                        |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rijkholt-Sint-Gaartveld                                  | Pays Bas       | C fig 66     | 229      | 97, 134, 179, 194, 202, 204, 204, 214, 215                                                                                                                                                                                        |
| Ristisberghöhe, voir Oensingen                           |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rochedane, abri de                                       | F-25           | a            |          | 178, 188                                                                                                                                                                                                                          |
| Rochefort/Grotte de Cotencher                            | NE             | 49a          |          | 15, 17, 43, 83, 100, 167, 188, 229, 231, 234, 274, 276, 287                                                                                                                                                                       |
| Romenge                                                  | F-39           | J147, J149   |          | 67, 76                                                                                                                                                                                                                            |
| Romigny-Lhéry                                            | F-51           | O h.c.       | 233      | 115, 203                                                                                                                                                                                                                          |
| Rothenburg ob der Tauber/Vorbachtal                      | D-Thüringen    | T fig. 66    | 317      | 57, 62, 128, 177, 180                                                                                                                                                                                                             |
| Rougemont/Les Cergnes                                    | VD             | P126         | 616      | 28, 119, 128, 137, 145/4, 192, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 267                                                                                                                                                                  |
| Route Craz-Richemont                                     | F-01           | N93          |          | 99, 102                                                                                                                                                                                                                           |
| Rulien                                                   | NL- D          |              |          | 179                                                                                                                                                                                                                               |
| Rüte/Altwasserhölle                                      | AI             | a            |          | 188                                                                                                                                                                                                                               |
| Saint-Alban, voir Poncin/Saint-Alban                     |                |              |          |                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                          |               |           |     |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|---------------|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saint-Amand-Monrond                                      | F-18          | a         | 25  |                                                                                                                                    |
| Saint-Aubin/Les Plantées                                 | NE            | N33       | 309 | 98, 103, 137, 144/2, 265                                                                                                           |
| Saint-Blaise/Bains-des-Dames                             | NE            | 37a + 38a |     | 15, 34, 72, 100, 101, 102, 103, 126, 133, 163, 191, 198, 198, 198, 229, 233, 247, 248, 249, 249, 250, 251, 252, 268, 274, 278, 268 |
| Saint-Blaise/Champs Magnins, carrière Nosedà, -Hauterive | NE            | N8-11     | 401 | 98, 103, 137, 144/1, 149/8, 173, 177, 183, 184, 185, 186, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 265, 275                                   |
| Saint-Claude, voir Avignon-las-Saint-Claude              |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Saint-Germain en Veresse/Lac d'Armaille                  | F-01          | M209      |     | 82, 90                                                                                                                             |
| Saint-Gilles-Chamilly/vignas                             | F-71          | J111      | 425 | 68, 78, 137, 146/6, 194, 198, 268                                                                                                  |
| Saint-Jean-Saint-Maurice sur Loire/Rocher de la Calie    | F-42          | a         |     | 179                                                                                                                                |
| Saint-Léger du Ventoux                                   | F-84          | C fig 66  | 417 | 96, 130, 192, 194, 198, 200, 202                                                                                                   |
| Saint-Léonard/Les Bâtiments                              | VS            | 89a       |     | 15, 191, 194, 244, 245, 246, 274, 288                                                                                              |
| Saint-Léonard/Sur le Grand Pré                           | VS            | 87a + 68a |     | 15, 102, 128, 129, 165, 191, 194, 198, 229, 232, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 274, 278, 288                                       |
| Saint-Mihiel/ Côte de Bar                                | F-55          | M fig 66  | 206 | 79, 133, 194, 198, 201, 202, 214, 215                                                                                              |
| Saint-Ursanne/Drie Pirretalle                            | JU            | J37-38    | 405 | 65, 78, 137, 142/6, 188, 194, 185, 262                                                                                             |
| Saint-Ursanne/Les Gripons                                | JU            | 24a       |     | 15, 70, 76, 83, 121, 125, 181, 183, 184, 185, 229, 231, 238, 274, 277, 288                                                         |
| Saint-Vit/Bois d'Ambra                                   | F-25          | M255-256  | 247 | 82, 91, 137, 148/8, 168, 272                                                                                                       |
| Salinelles/La vigne du Cada                              | F-30          | O fig. 68 | 144 | 115, 131, 194, 198, 202, 214, 215                                                                                                  |
| Salzhofenhöhle (Grundsee)                                | Autriche      | a         |     | 170                                                                                                                                |
| Sancey-le-Long/Bois des Epesses                          | F-25          | M270      | 246 | 82, 91, 137, 149/3, 168, 273                                                                                                       |
| Sanihiac/La Lauzas                                       | F-30          | O fig 66  | 252 | 115, 131, 192, 194, 196, 198, 200, 202                                                                                             |
| Savière/Château de la Soia                               | VS            | 86a       |     | 15, 191, 194, 244, 245, 246, 274, 288                                                                                              |
| Savière/Ormône                                           | VS            | 85a       |     | 15, 191, 192, 242, 243, 274, 288                                                                                                   |
| Savigna                                                  | F-39          | P159-161  |     | 119, 125                                                                                                                           |
| Scey en Valais/Les Avuas                                 | F-25          | J139      |     | 86, 78                                                                                                                             |
| Schaffhausen/ Schweizbild                                | SH            | 4a        |     | 15, 87, 171, 175, 177, 236, 274, 288                                                                                               |
| Schaffhausen, voir Schaffhausen                          |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Schliengen-                                              | D-Baden-Würt. | 1a+ M1    | 313 | 15, 79, 87, 137, 140/1, 170, 177, 180, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 209, 210, 211, 215, 258, 288                                  |
| Liel/Schneckenberg                                       |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Schweizersbild, voir Schaffhausen                        |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Seeburg/Burgäschisee-Süd                                 | BE            | a         |     | 202                                                                                                                                |
| Saeburg/Fürsteiner                                       | BE            | 29a       |     | 15, 181, 182, 183, 183, 238, 274, 288                                                                                              |
| Sembranchar                                              | VS            | 94a       |     | 15, 191, 194, 244, 245, 246, 274, 288                                                                                              |
| Sannecé-les-Mâcon/Les Marguettes (= La Sennetière)       | F-71          | C9        | 165 | 97, 108, 137, 146/7, 198, 269                                                                                                      |
| Sans/Puits Bottin                                        | F-89          | C fig 66  | 232 | 25, 98, 132, 198, 202, 214, 215                                                                                                    |
| Serbonnes                                                | F-89          | a         |     | 222                                                                                                                                |
| Seveux/En Vernois                                        | F-70          | a         |     | 176                                                                                                                                |
| Seyssel, voir Bellegarde-...                             |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Simpelveld                                               | Pays Bas      | a         |     | 179                                                                                                                                |
| Singen/Hohentwiel                                        | D-Baden-Würt. | P-        |     | 137, 140/6, 177, 259                                                                                                               |
| Sion/La Gillière                                         | VS            | 79a       |     | 15, 191, 192, 242, 243, 274, 288                                                                                                   |
| Sion/Petit-Chasseur I                                    | VS            | 80a - 82a |     | 15, 102, 131, 191, 194, 198, 200, 244, 245, 246, 250, 251, 252, 253, 274, 288, 289                                                 |
| Sion/Petit-Chasseur II+IV                                | VS            | 84a       |     | 15, 107, 191, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 274, 289                                                                               |
| Sion/Petit-Chasseur III                                  | VS            | 83a       |     | 15, 198, 250, 251, 252, 274, 289                                                                                                   |
| Sion/Planta                                              | VS            | 77a       |     | 15, 191, 192, 242, 243, 274, 289                                                                                                   |
| Sion/Tourbillon                                          | VS            | 78a       |     | 15, 130, 191, 192, 242, 243, 274, 289                                                                                              |
| Solérieux-Villesèque                                     | F-26          | N fig 66  | 413 | 98, 130, 196, 202                                                                                                                  |
| Soleure, voir Solothurn                                  | SO            | 28a       |     |                                                                                                                                    |
| Solothurn/Kino Elite                                     | SO            | 28a       |     | 15, 68, 89, 181, 183, 184, 229, 231, 238, 274, 289                                                                                 |
| Son/Ferme Thorin                                         | F-08          | C         |     | 25                                                                                                                                 |
| Sondersdorf                                              | F-68          | M37-38    |     | 79, 91                                                                                                                             |
| Spiennes                                                 | Belgique      | a+ C h.c. |     | 205                                                                                                                                |
| Subalyuk                                                 | Hongrie       | a         |     | 170                                                                                                                                |
| Susdorf                                                  | D             | C         |     | 25                                                                                                                                 |
| Sutz-Lattrigen/Ried-Station IV                           | BE            | 32a       |     | 15, 132, 191, 196, 229, 233, 247, 248, 249, 274, 275, 276, 289                                                                     |
| Taney/Sur les Creux                                      | VS            | 99a       |     | 15, 191, 192, 242, 243, 274, 289                                                                                                   |
| Tétange                                                  | Belgique      |           |     | 204                                                                                                                                |
| Thayngen/Kesslerloch                                     | SH            | 3a        |     | 15, 87, 171, 175, 177, 180, 236, 274, 289                                                                                          |
| Therwil/Bruderholz, voir Benken/schlag                   |               |           |     |                                                                                                                                    |
| Thielle/Mottaz                                           | NE            | 36a       |     | 15, 89, 103, 190, 194, 244, 245, 246, 274, 289                                                                                     |
| Thielle/Pont-de-Thielle                                  | NE            | 36a       |     | 15, 89, 102, 103, 107, 133, 191, 198, 250, 251, 252, 274, 289                                                                      |
| Thies-Trébignon                                          | F-25          | a         |     | 201, 274                                                                                                                           |
| Titterten/Vorderfeld                                     | BL            | T51       |     | 58, 62                                                                                                                             |
| Treschen-Creyers/Pellebit                                | F-26          | C h.c.    | 167 | 194, 200, 202                                                                                                                      |
| Twann/Bahnhof, US-OS                                     | BE            | 33a       |     | 15, 83, 89, 102, 127, 191, 193, 194, 229, 232, 244, 245, 246, 247, 254, 274, 277, 289, 290                                         |
| Twann/Bahnhof, UH-OH                                     | BE            | 34a       |     | 15, 191, 196, 229, 233, 247, 248, 249, 274, 290                                                                                    |
| Val de Lans                                              | F-38          | C fig 66  | 254 | 96, 129, 194, 202                                                                                                                  |
| Valfin                                                   | F-39          | P155-156  |     | 119, 125                                                                                                                           |
| Vallentigny                                              | F-10          | C fig 66  | 240 | 25, 26, 97, 133, 194, 202                                                                                                          |
| Varese/Prio Campo Sportivo                               | Italia        | J fig. 66 | 150 | 65, 129, 192, 194, 198, 200, 202                                                                                                   |
| Varay/Quartier du Roi                                    | F-01          | N94       |     | 99, 103                                                                                                                            |

|                                            |          |          |     |                                                                      |
|--------------------------------------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| Vassieux-en-Vercors                        | F-26     | C fig 66 | 334 | 25, 32, 97, 130, 192, 198, 200, 202, 214, 215                        |
| Vatan/La Foucauderie                       | F-41     | C h.c.   |     | 25, 98, 132                                                          |
| Veaux/ 1, Combe de Launier                 | F-84     | C fig 66 | 129 | 96, 130, 192, 194, 198, 202, 214, 215                                |
| Vergranne                                  | F-25     | 118a     |     | 15, 159, 167, 290                                                    |
| Vernières de Joux/Pt 903                   | F-25     | N13      |     | 98, 103                                                              |
| Vescles/Pré de Rupt                        | F-39     | C13      |     | 97, 109                                                              |
| Veyrier, voir Boscsey                      |          |          |     |                                                                      |
| Villechatria/Village                       | F-39     | C12      |     | 97, 109                                                              |
| Villeneuve d'Amont                         | F-25     | M233     | 253 | 82, 92, 137, 148/2, 196, 271                                         |
| Villeneuve les Chermots                    | F-39     | M213     |     | 82, 92                                                               |
| Villers-le-Lac/Roche au                    | F-25     | 112a +   |     | 15, 71, 74, 76, 83, 87, 121, 181, 184, 185, 186, 229, 231, 238,      |
| Pêcheur                                    |          | 113a     |     | 271, 274, 290                                                        |
| Villesèque, voir Solérieux                 |          |          |     |                                                                      |
| Virey/Les Chailots                         | F-70     | M272     |     | 82, 92                                                               |
| Volgu                                      | F-71     | C fig 66 | 244 | 96, 109, 137, 147/1, 269                                             |
| Vouvry, voir Taney                         |          |          |     |                                                                      |
| Vriage                                     | F-39     | J160-162 |     | 67, 76, 272                                                          |
| Vully-le-Haut/Joressant                    | FR       | 61a      |     | 15, 162, 181, 183, 184, 238, 274, 290                                |
| Wädenswil/Vordere Au                       | ZH       | 8a       |     | 15, 190, 198, 250, 251, 252, 290                                     |
| Wangen bei Otten/Steinbruch, voir Otten... |          |          |     |                                                                      |
| Wauwilermoos                               | LU       | a        |     | 90                                                                   |
| Weissenstein                               | SO       |          |     | 33                                                                   |
| Weissenstein/Vorröti, voir Balmberg        |          |          |     |                                                                      |
| Wettolsheim/Ricoch                         | F-68     | a        |     | 203                                                                  |
| Wildenmannsloch                            | BE       | a        |     | 169                                                                  |
| Wildenstein                                | BL       | M90-M92  |     | 80, 87                                                               |
| Wildkirchli, voir Appenzell                |          |          |     |                                                                      |
| Wommerson                                  | Belgique |          |     | 188                                                                  |
| Yonne, voir Arces-Dilo, Paron, Sens        |          |          |     |                                                                      |
| Yverdon/Avenue des Sports                  | VD       | a        |     | 202                                                                  |
| Yverdon/Garage Martin                      | VD       | 89a      |     | 15, 100, 101, 102, 104, 191, 198, 199, 250, 251, 252, 274, 290       |
| Yverdon/Mont-de-Chamblon                   | VD       | N58      | 421 | 12, 25, 96, 104, 137, 144/6, 177, 182, 183, 184, 191, 192, 194, 198, |
|                                            |          |          |     | 200, 200, 201, 202, 203, 266                                         |
| Zermatt/Alp Hermetji                       | VS       | 93a      |     | 15, 191, 200, 200, 253, 274, 290                                     |
| Zurich/Bauschanze, Kleiner                 | ZH       | a        |     | 200, 202                                                             |
| Hafner, Mozartstrasse                      |          |          |     |                                                                      |

*Depuis l'achèvement de ce manuscrit (fin 1997 pour la première version), un bon moment s'est écoulé. Loin d'être stérile, ce laps de temps a vu la floraison d'une gerbe de publications traitant des courants de diffusion des matières premières et des cultures, en particulier dans le domaine méditerranéen pour la période néolithique. En outre, une partie des études typologiques et technologiques concernant les sites analysés dans ce volume est maintenant disponible, ce qui permet de confronter les hypothèses émises à ces éléments, ainsi qu'aux courants culturels reconnus par les autres recherches. Il a donc paru opportun d'adjoindre ce petit complément qui - loin de se vouloir exhaustif - ajoute quelques pistes à ce travail qui, sans cela, paraîtrait très limité, voire dépassé.*

*Le découpage thématique adopté précédemment sert de cadre à cet addendum.*

Au niveau méthodologique, l'école italienne développe actuellement des approches basées sur l'association de la caractérisation géochimique avec l'analyse pétrographique en lames minces et par irradiation de surfaces polies (VANUCCI et al. 1996), les lames minces et l'analyse chimique classique (CORAZZA et al. 1996), ou l'analyse micro- et macroscopique (SOZZI et al. 1996). Toutes ces méthodes permettent une classification des matériaux, mais ne donnent pour l'instant pas d'indications précises sur les gîtes d'origine des groupes ainsi constitués. Elles peuvent cependant, dans certains cas, aider l'archéologue qui ne dispose pas de spécialiste des matières premières à effectuer un premier tri dans ses séries.

Au Paléolithique moyen, le débitage des matériaux locaux se fait sur le site même, souvent selon plusieurs techniques nécessitant peu de savoir-faire et de temps, pour un usage immédiat. Les techniques plus sophistiquées sont cependant aussi connues, mais plus souvent mises en œuvre sur les matières exogènes. Pour ces dernières, seuls les derniers maillons de la chaîne opératoire sont introduits sur les sites spécialisés, tandis que sur les sites d'habitat l'investissement technique est plus poussé (WILSON 1996 ; GENESTE 1997, 1999 ; STAHL-GRETSCH et DETREY 1999 ; MONCEL 2001). Les circulations dans les massifs montagneux sont attestées (BERNARD-GUELLE 2000) ; dans certains cas, il est possible d'envisager une complémentarité des sites (TILLET 2000).

Pour le Magdalénien, l'analyse typo- technologique de Hauterive/ Champprévèyres (CATTIN 2002), site

surtout dédié à la boucherie du cheval, révèle que le matériau local a été introduit sur le site non testé, malgré sa mauvaise qualité. En revanche, les deux principales matières exogènes étaient apportées selon deux modalités complémentaires : elles présentent une association de nucleus plus ou moins mis en forme, et de supports laminaires pré débités. Après une phase d'exploitation sur place, les nucleus non épuisés ont été emportés ailleurs, de même qu'une partie des supports fabriqués là (lames, mais aussi éclats). Ce tableau rappelle les observations faites sur des sites implantés dans des régions pauvres en silex de bonne qualité (MASSON 1982 ; SURMELY 1997).

A Alle/ Noir-Bois (OTHENIN-GIRARD 2001), dont l'occupation a été très courte, deux matériaux ont été débités : le silex local (3/5<sup>e</sup> de l'industrie) pour produire des lames, celui de Bendorf (à 15 Km au nord) a fourni des lamelles. Ces supports ont respectivement servi à la confection de burins et d'armatures qui ont ensuite été emportés ailleurs. Ce second schéma correspond à un « petit atelier spécialisé » sur affleurement, tels que KOZLOWSKI (1999) en a identifiés dans le sud de la Pologne.

Le rôle de barrière géographique joué par des montagnes de moyenne altitude, mais aux vallées très encaissées, est confirmé par les études trans-régionales (DESBROSSES et KOZLOWSKI 2000). En revanche, la distance du gîte au site n'est pas un facteur limitant en soi ; ainsi, on a apporté des rognons - dépassant parfois 10 cm- de plus de 100 km pour les débiter à Hauterive/Champprévèyres.

Les industries de deux sites mésolithiques du Jura suisse ont fait l'objet d'une étude typo-technologique exhaustive en aval de celle des matières premières.

Aux Gripons (POUSAZ et al. 1991), on constate le même schéma qu'au Magdalénien en ce qui concerne la gestion des matériaux. Certaines matières sont introduites sur le site à la fois sous la forme de blocs peu préparés qui y seront débités et de supports pré débités. D'autres sont introduites en tant que produits bruts et d'outils. Les armatures sont cependant plus fréquemment fabriquées ailleurs et se retrouvent surreprésentées dans les variétés les plus rares. Là non plus, la distance ne semble pas être un facteur déterminant ; on constate par exemple, aux Gripons, l'introduction de quelques rognons testés issus du gîte de Olten, alors qu'il faut franchir plus de 50 Km vers l'est en terrain accidenté pour le joindre.

Au Mollendruz (PIGNAT et WINIGER 1998), l'occurrence des divers éléments techniques indique une première sélection, sur le lieu de récolte, de nucléus mais aussi de supports bruts et « d'outils de fortune ». Ces diverses catégories ont ensuite été apportées sur le site du Mollendruz, où leur exploitation s'est poursuivie. « L'acquisition des matériaux et la production de l'outillage ne sont pas des activités autonomes et planifiées, mais sont intégrées aux déplacements du groupe et aux autres activités de subsistance (ibid., p. 203). On en conclut un faible degré d'anticipation des besoins et une production expéditive et non spécialisée, que ce soit pour l'industrie lithique ou pour la chasse (comportement « opportuniste »).

Dans l'ensemble, ces observations sont conformes à ce qui est observé dans d'autres régions (par exemple dans le nord de l'Italie, ANGELUCCI et al. 1999a et 1999b ; à l'ouest du Jura, SÈARA 1998). En revanche, les interprétations sont parfois divergentes, et la production expéditive d'outils sur le site à partir de nucléus d'origine lointaine ou de supports pré débités peut aussi être considérée comme le reflet d'un haut degré d'anticipation des besoins (par exemple, BRACCO et al. 1997).

On observe partout une pénétration progressive des massifs montagneux, qui semble être liée en grande partie à des activités cynégétiques saisonnières (BROGLIO et LANZINGER 1990 ; ANGELUCCI 1999a ; CASSOLI et al. 1999 ; TOZZI et al. 1999). Dans le nord de l'Italie, ces déplacements s'effectuent toujours d'une part avec une série d'outils ou de supports pré débités, d'autre part avec quelques nucléus mis en forme, qui seront débités sur les haltes de chasse en fonction des besoins. Au contraire, en Provence, où des gîtes de qualité médiocre ne sont pas rares sur les contreforts montagneux et dans le fond des vallées, l'outillage commun est confectionné dans des variétés locales débitées selon des techniques variables, tandis que les armatures et lames régulières sont en matériau exogène travaillé autrement. Cela laisse supposer une acquisition indirecte de ce dernier (BINDER 1998).

Ainsi, on constate les mêmes comportements sur l'ensemble de l'Europe de l'ouest au Mésolithique : les différences observées ne relèvent pas de contraintes géographiques ou écologiques, mais de choix que l'on peut envisager comme des traits culturels. De ce point de vue, les sites suisses permettent de resserrer la zone de contacts entre les Beuronien au nord et les Sauveterrien puis les Castelnuoviens au sud (voir par ex THÉVENIN 1998) : Les Gripons se rattachent au Beuronien, de même que les sites de la vallée de la Birse (CROTTI 1993), tandis qu'Ogens, le Mollendruz et Vionnaz montrent des affinités méridionales ; Gampelen présente un faciès mixte (Nielsen 1991). Sur le Plateau molassique suisse, la zone de contact semble donc être la région des trois lacs sub-jurassiens. Dans les Alpes, les recherches se développent et révèlent une pénétration plus précoce que l'on ne le pensait de ce massif. La région de Füssen était occupée saisonnièrement par des chasseurs venus de la zone beuronienne (GEHLEN 1999). Au Tyrol autrichien, des relations nord-sud sont établies dès 8500 BC sur le site de Sellrain/Ullafelsen (com. pers. D. SCHÄFER) ; cependant, les outils de typologie beuronienne y sont constitués dans des matériaux d'origine danubienne, tandis que les éléments sauveterriens y ont été fabriqués dans des silex du nord de l'Italie ; les études encore en cours permettront de préciser à quel courant ce site est le plus apparenté, ou si l'on se trouvait là dans un « no man's land ». A la même époque, la vallée du Splügen est parcourue par des chasseurs dont l'industrie, apparentée au Sauveterrien italique, présente cependant des particularités (FEDELE 1999) qui pourraient trouver leur origine dans des contacts septentrionaux.

Les modalités du passage du Mésolithique au Néolithique ne sont pas encore clairement établies partout. Il semble que le premier Néolithique italien (Céramique à impressions) soit apparu par voie maritime, par diffusion depuis des régions situées à l'Est (BAGOLINI et al. 1998) puis acculturation mutuelle avec les Castelnuoviens préexistants (PESSINA 1999). Dans le sud de la France, le même phénomène a été envisagé (COURTIN 1974), mais les analyses récentes tendraient à prouver le contraire (BINDER 2000). En effet, dans cette région, le Castelnuovien diffère du 1<sup>er</sup> Néolithique tant par les techniques de débitage que par la localisation des sites et le type d'économie.

Dans l'ensemble, les sites suisses clairement néolithiques présentent des modalités variées d'introduction des matières premières siliceuses. Le silex de Olten est diffusé à la fois sous la forme de nucléus préformés et de supports pré débités (éclats, lames et lamelles) jusqu'au nord du lac de Bienne (environ 50 Km) durant les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> périodes du Néolithique. Au-delà, on ne retrouve plus de nucléus, et la transformation en outils est plus importante. Après 100 Km, ce sont seulement des lames qui circulent. Les rares éléments retrouvés en Valais sont uniquement des pointes de

flèches (sur support laminaire) déposées en contexte funéraire. A la quatrième période, quelques nucléus ont été emportés jusqu'à près de 100 Km du gîte et débités sur les sites récepteurs ; cependant, l'essentiel du matériau arrive sous la forme de supports pré débités. On constate une intensification de la retouche de ré-affûtage et du réemploi sur ces stations consommatrices.

Le silex de Mont-les-Etrelles témoigne d'un schéma parallèle : à la seconde période, seules quelques lames sont diffusées vers le Plateau suisse. A la 3<sup>e</sup> période, ce sont essentiellement des plaquettes minces, qui permettent par quelques retouches simples d'obtenir des racloirs et/ou des flèches ; elles sont cependant toujours accompagnées de quelques lames et éclats. A la 4<sup>e</sup> période, plaquettes, lames et éclats sont occasionnellement débités sur les sites, et intensément retouchés et réemployés. En Valais, on ne retrouve que quelques pointes de flèches en contexte funéraire.

Apparemment, la distance au gîte influence la forme sous laquelle les matériaux sont diffusés. Si l'on confronte les cartes de diffusion présentées supra (p. 255- 257) avec ces observations, on constate que les matériaux sont dispersés plus loin lorsqu'ils sont sous forme de supports laminaires. Lors de la 3<sup>e</sup> phase, où l'on constate une augmentation de la diffusion de blocs plus ou moins bruts (nodules ou plaquettes), l'aire de répartition se resserre. Ainsi, la distance n'est pas le seul facteur influant la diffusion.

Dans cette optique, la diffusion du silex de Lampenberg (p. 212) se précise. Elle est liée essentiellement à la 2<sup>e</sup> période. Sur le gîte et dans ses environs immédiats, on a pu mettre en évidence une fabrication systématique de haches taillées (SEDLMEIER 1999), accompagnées de lames. On constate que les haches ont été diffusées jusqu'à 50 Km, puis au-delà de 80 Km en contexte funéraire ; entre ces deux distances, on ne retrouve que des lames utilitaires. Il se pourrait que « l'avantage d'être rare », bien connu en éthologie, ait influencé cette répartition.

Si l'on appréhende les matériaux exogènes sous le même angle (pour les sites où cela est possible), on constate les faits suivants :

Au cours de la 1<sup>re</sup> période du Néolithique, 4 sites donnent des indications pour 7 matières exogènes. Les variétés du nord de l'Italie arrivent sous la forme de lames, de lamelles et de rares éclats, celles du Vercors uniquement comme lamelles. Pour les matériaux du Midi de la France, on constate l'apport de 2 types de supports : lames pour le silex du Mont-Ventoux (seul le faciès travaillé sur l'atelier de la Combe de Launier [type 129] est représenté en Suisse, d'après les observations effectuées au stéréomicroscope), éclats pour celui de Sanilhac [type 252]. Tous ces objets ne sont pas retouchés pour en faire des objets utilitaires.

La 2<sup>e</sup> période apporte des arguments plus fiables : 13 sites sont concernés, et permettent de mieux cerner les apports de 16 matières. Venant du nord de l'Italie, on observe maintenant toutes sortes de produits, qui sont

fréquemment retouchés sur les stations pour être transformés en pointes de flèches. Les matériaux du Midi de la France (surtout des lames et des lamelles) sont aussi retouchés dans les sites, et on en retrouve sous forme d'éclats (silex lacustre) et de pointes de flèches. Le sud du Bassin Parisien exporte des nucléus à peine mis en forme jusqu'à Chassey ; au-delà, ce sont des outils utilitaires qui sont diffusés. Le nord du Bassin Parisien, en revanche, transmet essentiellement des lames. Par rapport à la période précédente, on observe une diversification des apports exogènes, et leur utilisation est moins restrictive.

Durant la 3<sup>e</sup> période du Néolithique suisse (6 sites et 13 matières concernées), les matériaux exogènes du nord, du nord-ouest et du sud-est sont en partie débités sur les sites. Deux variétés font exception : le silex des Monte Lessini, qui circule sous la forme de petits poignards vers le nord-est du Plateau suisse (SCHINDLER 2001, LEUZINGER 2001), et celui du Grand-Pressigny, dont quelques grandes lames ont atteint la Combe d'Ain (PÉTREQUIN et al. en prép.).

L'analyse de la 4<sup>e</sup> période se base sur 6 sites et concerne 11 variétés. Venant du nord de l'Italie, le silex du Monte Baldo est moins prisé, mais souvent réutilisé, tandis que le silex des Monti Lessini prend de l'importance. Il arrive essentiellement sous forme de supports laminaires, et est fréquemment repris en pointes de flèches de typologies locales (HONEGGER 1999 ; com. pers. CAVELTI). Les pièces venues du Midi de la France sont rares. A l'exception des quelques grandes lames en silex de Forcalquier, qui n'étaient pas importées à la période précédente, elles peuvent être interprétées comme des récupérations ; en effet, elles présentent souvent une double patine. De l'ouest, la diffusion des grandes lames en silex du Grand-Pressigny bat son plein ; à la fin de la période, il est cependant fréquemment repris en pointes de flèches, et occasionnellement en racloirs et grattoirs. Dans l'ensemble, on constate une diminution des importations- sauf pour le Grand-Pressigny et le Forcalquier- et la reprise quasi-systématique d'objets plus anciens.

Enfin, à la 5<sup>e</sup> période (3 sites, indications sur 10 matières), les silex exogènes sont fréquemment employés pour l'outillage utilitaire. Les silex italiens sont toujours importés, mais on constate que celui du Monte Baldo a de nouveau supplanté celui des Monti Lessini. Les autres matériaux semblent plutôt correspondre à des réutilisations.

Si l'on considère comme utilitaires les variétés qui ont été employées pour tous les types d'outils, et comme non utilitaires celles qui ont servi de support aux poignards, aux pointes de flèches (Bagolini 1998) et aux objets récoltés en contexte funéraire, un tableau permet de résumer le mode d'introduction (fond blanc) et la finalité (fond grisé) des produits exogènes dans les sites néolithiques du Jura, du Plateau suisse et du Valais :

| Période | Sud Allemagne                 | Nord Italie                                                      | Midi France                                                               | B. Parisien sud                                                     | B. Parisien nord             | Bénélux              |
|---------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 5e      | —                             | supports<br>prédébités:<br>lamelles et<br>éclats,<br>+ poignards | —                                                                         | lames du Grand-<br>Pressigny                                        | —                            | —                    |
|         | —                             | utilitaire<br>+ non utilitaire                                   | récupération,<br>non utilitaire                                           | récupération,<br>non utilitaire                                     | —                            | —                    |
| 4e      | —                             | supports<br>prédébités                                           | lames<br>Forcalquier<br>prédébitées                                       | lames du Grand-<br>Pressigny +<br>quelques éclats;<br>Yonne: éclats | —                            | —                    |
|         | —                             | utilitaire, en<br>partie<br>récupération                         | non utilitaire;<br>récupération<br>utilitaire pour les<br>autres matières | utilitaire +<br>non utilitaire,<br>en partie<br>récupération        | récupération,<br>utilitaire  | —                    |
| 3e      | en partie débité<br>sur place | éclats et lames +<br>poignards                                   | supports<br>prédébités:<br>éclats                                         | supports prédébités                                                 | nucleus débités sur<br>place | —                    |
|         | utilitaire                    | utilitaire<br>+ non utilitaire                                   | utilitaire                                                                | utilitaire                                                          | utilitaire                   | —                    |
| 2e      | supports<br>prédébités        | tous produits,<br>retouche sur<br>place                          | supports<br>prédébités:<br>lames et<br>lamelles                           | quelques nucleus,<br>puis lames et éclats<br>prédébités             | lames prédébitées            | lames<br>prédébitées |
|         | utilitaire                    | utilitaire<br>+ non utilitaire                                   | utilitaire                                                                | utilitaire                                                          | utilitaire                   | utilitaire           |
| 1a      | —                             | lames, lamelles                                                  | supports<br>prédébités:<br>lames ou éclats<br>suivant la<br>matière       | ?                                                                   | —                            | —                    |
|         | —                             | non utilitaire?                                                  | utilitaire<br>+ non utilitaire                                            | ?                                                                   | —                            | —                    |

Evolution du genre d'objets importés et de leur finalité en fonction des régions exportatrices

Ces constatations sont-elles en accord avec les observations effectuées dans les régions productrices ou observe-t-on des discontinuités ou des ruptures dans les schémas de diffusion de ces matières premières ?

Dans le nord de l'Italie, les principales sources de silex susceptibles d'avoir été exportées se situent à l'est du lac de Gard (Monte Baldo, Monti Lessini). Elles sont vraisemblablement contrôlées par le groupe de Gaban (FERRARI et al. 1999), qui continue par ailleurs à présenter une économie essentiellement mésolithique (localisation des sites en moyenne montagne, chasse dominante et typologie l'indiquent), mais diffusés par la culture à céramique impressionnée, puis par celle de Fiorano, dont l'économie est clairement agropastorale et qui se cantonne dans le fond des vallées et dans la plaine padane (PESSINA 1999), puis à celle des « vases à bouches carrée », celui-ci diffusant essentiellement les produits des gîtes du Monte Lessini (BARFIELD 1999). Par la suite, ces silex sont essentiellement associés aux groupes de la Lagozza, puis de Remedello (BAGOLINI et

al. 1998). Les autres ressources, de qualité souvent discutable, connaissent un emploi local plus ou moins important (BARFIELD 1997 ; PESSINA 1999 ; TOZZI et al. 2001). Dans les sites suisses, où les premières phases du Néolithique européen font défaut, le silex du Monte Baldo arrive sous diverses formes durant la 1<sup>e</sup> phase du Néolithique, tandis que celui du Monte Lessini n'est représenté que par quelques éclats ; l'un comme l'autre se trouvent en contexte funéraire. La 2<sup>e</sup> période voit une augmentation du silex du Monte-Baldo, qui se retrouve aussi sous la forme de pointes de flèches ; une partie de ces objets est cependant aussi employée à la confection d'outils sur les sites d'habitat. Il est tentant d'associer ce phénomène avec le passage de la culture VBQ au Lagozien. Durant la 3<sup>e</sup> période, le silex des Monti Lessini n'est représenté que par des poignards de typologie nord-italique et quelques supports laminaires, tandis que celui du Monte Baldo a un caractère plus utilitaire. Ce changement dans le statut du silex lessinien est probablement lié au développement de l'ensemble



Remedello. En effet, à la 4<sup>e</sup> période, le Monte Baldo perd de l'importance, tandis que le lessinien apparaît sous des formes diversifiées. Enfin, à la 5<sup>e</sup> période, le Monte Baldo reprend de l'importance aux dépens du lessinien. La diffusion du phénomène campaniforme pourrait y correspondre.

En Vercors, on a constaté une fabrication spécialisée de lamelles standardisées (technique verclusienne) au Néolithique ancien, puis un abandon du site jusqu'au Néolithique final, où la production reprend selon la technique pressignienne (RICHE 2000). Comme cela a été relevé plus haut, quelques lamelles de ce matériau ont été diffusées vers le Valais aux tous débuts du Néolithique suisse, et traduisent vraisemblablement une voie de passage par les cols alpins dès cette période.

Dans le Midi de la France, les «silex blonds» correspondent à plusieurs gîtes, et sont travaillés sur plusieurs ateliers selon plusieurs techniques dès le Néolithique ancien (période de la céramique à impressions; BINDER 1998). Par la suite, l'approvisionnement en «silex blonds», toujours associé à du silex lacustre dont l'origine peut varier, se fait sous la forme de nucleus soigneusement préparés et de lames et lamelles dans toute l'influence cardiale; seules les lames et les lamelles sont diffusées au-delà de cette zone d'influence. Vers l'ouest, le silex sénonien du Bassin d'Aquitaine limite leur diffusion (BRIOIS et al. 1998). Vers l'est, ils sont assez fréquents en Ligurie (CRÉPALDI 2000), mais semblent entrer en concurrence avec les matériaux de la région veronaise (STARNINI 1999). Cette tentative de pénétration de la plaine padane par les groupes d'obédience cardiale est interprétée tantôt comme une volonté de contrôler les sources de roches vertes- supports des haches qui sont diffusées d'est en ouest- (BARFIELD 1999), tantôt comme la trace de la mise en place de réseaux de diffusion transalpins (THIRAULT 2001) concernant à la fois les haches, les silex, et peut-être d'autres biens. L'occurrence de quelques lamelles en «silex blonds» associées à des éclats en silex lacustre méridional en Valais peut s'inscrire dans ces 2 logiques. Des «silex blonds» d'origine méridionale ont été retrouvés en nombre très restreint dans les niveaux les plus profonds de Chassey (études en cours J.P. THÉVENOT). En Suisse, on les trouve en Valais dès la 1<sup>e</sup> période, uniquement sous la forme de lamelles comme dans le groupe italien de la

VBQ, puis sous une forme plus diversifiée et en contexte d'habitat à la 2<sup>e</sup> période, après quoi ils n'apparaissent plus dans les séries suisses. Ce schéma suit l'évolution des formes d'introduction des matières premières constatées en Suisse pour à peu près toutes les variétés siliceuses. Les éléments intermédiaires (géographiquement parlant) manquent pour rattacher cette courte évolution aux influences décelées dans le Midi de la France (BINDER 2000).

L'exploitation des silex de l'Yonne semble liée au Chasséen septentrional (LABRIFFE et al. 1995) et avoir pour but la fabrication de haches, taillées pour la plupart. Comme cela a été signalé plus haut, les silex du Bassin parisien sont diffusés sous forme de nucleus jusqu'à Chassey; au-delà, ils voyagent sous la forme de lames et de lamelles. Ce changement du type de support diffusé correspond à la limite de l'aire d'influence chasséenne (PERRIN 2001), et suit en cela le schéma de diffusion déjà évoqué pour les «silex blonds» méridionaux (BINDER 2000). Certaines des variétés du Bassin parisien ressemblent d'ailleurs à s'y méprendre- en macroscopie- à ces derniers. Dans ce cadre, la question du changement de fonction des haches, qui d'outils usés seraient perçues comme nucleus à petites lames et éclats au-delà d'un certain éloignement de leur lieu de fabrication, est tout à fait pertinente (voir p. 278).

À la fin du Néolithique, la fabrication standardisée de grandes lames sur les ateliers du Grand-Pressigny est aux mains de quelques artisans saisonniers spécialisés, qui viennent probablement du centre du Bassin parisien (MILLET-RICHARD 1997). Elles sont arrivées en premier dans la Combe d'Ain, dès 3100 av. J.-C., puis ont gagné le Plateau suisse à partir de 2950 av. J.-C. À la fin de la 4<sup>e</sup> période, on observe cependant leur fréquente reprise en pointes de flèches et en grattoirs. Là aussi, on peut se demander si la perception de ces objets n'a pas changé pour passer d'une marque de prestige à un support utilitaire.

En définitive, la confrontation des résultats de l'analyse pétrographique et des données typo-technologique - en ce qui concerne les matériaux pour lesquels des données sont disponibles en nombre suffisant - ne semble pas révéler de contradictions flagrantes, du moins dans l'état actuel des connaissances.

## Bibliographie complémentaire

ANGELUCCI Diego E., BARTOLOMEI Giorgio, BROGLIO Alberto, CASSOLI Pier Francesco, IMPROTA Salvatore, MASPERO Alfio, TAGLIACCOZZO Antonio, 1999a

Plan de Frea, site 4 (Dolomites): mobilité, saisonnalité et exploitation du milieu montagnard durant le Mésolithique. In: André THEVENIN (éd.): L'Europe des derniers chasseurs - Epipaléolithique et Mésolithique. CTHS, Paris, p. 443-448.

ANGELUCCI Diego E., FRIGO Giovanni, MARTELLO Gian Vittorio, PERESANI Marco, 1999b

Les sites d'altitude à Cima Dodici (plateau d'Asiago, Italie): nouvelles données sur les peuplements de l'Holocène récent des Préalpes du sud. In: André THEVENIN (éd.): L'Europe des derniers chasseurs - Epipaléolithique et Mésolithique. CTHS, Paris, p. 449-457.

BAGOLINI Bernardo, PEDROTTI Annalisa, 1998

L'Italie septentrionale. In: Jean GUILAINE (Dir.): Atlas du Néolithique Européen, Vol. 2A: L'Europe occidentale. ERAUL 46, p. 233-341.

BERNARD-GUELLE Sébastien, 2000

Etude de quelques séries lithiques moustériennes (déposées à l'institut Dolomieu de Grenoble). In: Thierry TILLET (dir.) Les Paléocalpins. Hommage à Pierre Bintz. Géologie Alpine, mémoire H.S. n°1, p. 107-115.

BINDER Didier, 1998

Silex blond et complexité des assemblages lithiques dans le Néolithique liguro-provençal. In: André D'ANNA et Didier BINDER: Production et identité culturelle - Actualité de la recherche. APDCA Antibes, p. 111-128.

BINDER Didier, 2000

Mesolithic and Neolithic interaction in southern France and northern Italy: new data and current hypotheses. In: Theron Douglas PRICE: Europe's first farmers. Press syndicate of the University of Cambridge, p. 117-143.

BRACCO Jean-Pierre, GAGNEPAIN Jean, STOUVENOT Christian, BIDART Patrick, VIGIER Serge, 1997

L'industrie lithique épigravettienne de Saint-Antoine - Locus 2 (Vitrolles, Hautes-Alpes): première analyse. Paléo n°9, p. 221-243.

BRIOS François, BROSSIER Stéphane, GERNIGON Karim, VAQUER Jean, 1998

Polymorphisme des industries chasséennes en silex entre le Rhône et l'Aquitaine. In: André D'ANNA et Didier BINDER: Production et identité culturelle - Actualité de la recherche. APDCA Antibes, p. 129-144.

BROGLIO Alberto, LANZINGER Michele, 1990

Considerazioni sulla distribuzione dei siti tra la fine del paleolitico superiore et l'inizio de neolitico nell'Italia nord-orientale. In: P. BIAGI: The Neolithization of the alpine Region, Monografie di Natura Bresciana 13, p. 53-69.

CASSOLI Pier Francesco, DALMERI Gianpaolo, FIORE Ivana, TAGLIACCOZZO Antonio, 1999

Abri Dalmeri (Trente, Italie): la chasse dans un gisement épigravettien de montagne. In: André THEVENIN (éd.): L'Europe des derniers chasseurs - Epipaléolithique et Mésolithique. CTHS, Paris, p. 457-464.

CORAZZA Marcello, PRATESI Giovanni, SOZZI Massimo, VANUCCI Sergio, 1999

The chert of the palaeolithic site of Ca'Belvedere di Monte Poggiolo. In: Alberto Antoniazzi et al. (ed.), XIII colloque UISPP Forli, vol. 6, p. 929-938.

CREPALDI Francesca, 2001

Le Chasséen en Ligurie. Bull. SPF 98/3, p. 485-494.

CROTTI Pierre, 1993

L'Epipaléolithique et le Mésolithique en Suisse: les derniers chasseurs. In: La Suisse du Paléolithique à l'Aube du Moyen Age, vol. I - Paléolithique et Mésolithique, p. 203-224.

D'AMICO Claudio, 1998

La circolazione delle materie prime nel neolitico: le pietre verdi. In: Andrea PESSINA e Giuseppe MUSCIO (a cura di): Settemila anni fa il primo pane, Arti grafiche Friulane ed., Tavagnacco-Udine, p. 177-183.

DE FRANCESCO Anna Maria, 1999

Metodo analitico non distruttivo in fluorescenza X per risalire alla provenienza di ossidiane archeologiche nell'area mediterranea. In: Andrea PESSINA e Giuseppe MUSCIO (a cura di): Settemila anni fa il primo pane, Arti grafiche Friulane ed., Tavagnacco-Udine, p. 171-175.

DESBROSSES René, KOZLOWSKI Stefan K., 2000

Pyrénées, Alpes et Carpathes: barrières culturelles pour les derniers chasseurs-prédateurs. In: Thierry TILLET (dir.) Les Paléocalpins. Hommage à Pierre Bintz. Géologie Alpine, mémoire H.S. n°1, p. 143-146.

FEDELE Francesco G., 1999

Circulation humaine près du Splügenpass au Préboréal-Boréal et contexte du peuplement alpin. In: André THEVENIN (éd.): L'Europe des derniers chasseurs - Epipaléolithique et Mésolithique. CTHS, Paris, p. 473-482.

- FERRARI Alessandro, MAZZIERI Paola, 1999  
Fonti e processi di scambio di rocce silicee scheggiabili. In : Andrea PESSINA e Giuseppe MUSCIO (a cura di) : *Settemila anni fa il primo pane*, Arti grafiche Friulane ed., Tavagnacco- Udine, p. 165-169.
- GEHLEN Birgit, 1999  
Epipaléolithique, Mésolithique et Néolithique ancien dans les Basses-Alpes entre l'Ille et le Lech (sud-ouest de la Bavière). In : André THEVENIN (éd.) : *L'Europe des derniers chasseurs - Epipaléolithique et Mésolithique*. CTHS, Paris, p. 489-498.
- GENESTE Jean-Michel, JAUBERT Jacques, LENOIR Michel, MEIGNEN Liliane, TURQ Alain, 1997  
Approche technologique des moustériens charentais du sud-ouest de la France et du Languedoc oriental. *Paléo* n°9, p. 101-142.
- GENESTE Jean-Michel, JAUBERT Jacques, 1999  
Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : chronologie, techno-économie et cultures. In Jean-Philip BRUGAL et al. (dir.) : *Le bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléindiens des grandes plaines*. Actes du colloque international de Toulouse 1995. Editions APDCA, Antibes, p. 185-214.
- JEUNESSE Christian, PETREQUIN Pierre, 1997  
La région de la Trouée de Belfort au Ve millénaire : Evolution des styles céramiques et transformations techniques. In : Claude CONSTANTIN, Daniel MORDANT et Didier SIMONIN : *La culture de Cerny. Nouvelle économie, nouvelle société au Néolithique*. Actes du colloque international de Nemours 1994, p. 593-616.
- JEUNESSE Christian, PETREQUIN Pierre, PINNINGRE Jean-François, 1998  
L'est de la France. In : Jean GUILAINE (Dir.) : *Atlas du Néolithique Européen*, Vol. 2A : *L'Europe occidentale*. ERAUL 46, p. 501-584.
- KOZLOWSKI J. K., 2001  
Exploitation et traitement du silex jurassique dans la région de Cracovie. In : Sarah MILLIKEN and Marco PERESANI (Coord.), UISPP Congress Forlì 1999-Workshop 12, p.797-807.
- LEUZINGER Urs, 2001  
Alpen transit vor 5400 Jahren. Schweiz Revue, 8/2001, p. 74.
- LABRIFFE Pierre-Arnauld de, SIDÉRA Isabelle, 1995  
F-52. Serbonnes « Le Revers du Brossard », F-53. Pâlis « Le Buisson Gendre », F-54. Villemaur-sur-Vanne « Le Grand-Bois Marot », F-55. Villemaur-sur-Vanne « Les Orlets ». In : Jacek LECH, *Archaeologia Polonia* n° 33, p. 313-345.
- MILLET-RICHARD Laure-Anne, 1997  
Habitats et ateliers de taille au Néolithique final dans la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). Technologie lithique. Thèse de nouveau doctorat, Université de Paris 1, 2 volumes.
- MONCEL Marie-Hélène, 2001  
Le Moustérien de type Quina de la grotte du Figuier (Ardèche). Bull. SPF 98/4, p. 593-614.
- PERRIN Thomas, 2001  
Evolution du silex taillé dans le Néolithique haut-rhodanien autour de la stratigraphie du Gardon (Ambérieu-en-Bugey, Ain). Résumé de Thèse. Bull. SPF 98/4, p. 737-739.
- PESSINA Andrea, 1999  
Aspetti culturali e problematiche del primo neolitico dell'Italia settentrionale. In : Andrea Pessina e Giuseppe Muscio (a cura di) : *Settemila anni fa il primo pane*, Arti grafiche Friulane ed., Tavagnacco- Udine, p. 95-105.
- RICHE Caroline, 2000  
L'exploitation des gîtes de silex de Vassieux-en-Vercors du Mésolithique au Néolithique ancien. In : Thierry TILLET (dir.) *Les Paléocalpains. Hommage à Pierre Bintz*. Géologie Alpine, mémoire H.S. n°1, p. 191-200.
- SCHINDLER Martin Peter, 2001  
Zwei Dolche aus Monti Lessini-Silex von Sargans SG und Wartau SG-Azmoos. Jb SGUF 84, p. 132-135.
- SÉARA Frédéric, 1998  
Principes et évolution du débitage à partir des séries lithiques de Choisey et de Ruffey-sur-Seille. In : Christophe CUPILLARD et Annick RICHARD (dir.) : *Les derniers chasseurs-cueilleurs du massif jurassien et de ses marges. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier*, p. 150-152.
- SOZZI Massimo, VANUCCI Sergio, BUCCIANI Antonella, 1996  
Un esempio di metodologie integrate per la caratterizzazione della materia prima delle industrie litiche di Isernia la Pineta (Molise, Italia centrale) e Ca' Belvedere di Monte Poggiolo (Romagna, Italia settentrionale). In : Claudio ARIAS et al (éd.), XIII congrès UISPP Forlì, t. 1, p. 173-183.
- STARNINI Elisabeth, 1999  
Industria litica scheggiata. In : Santo TINÉ (a cura di) : *Il Neolitico nella Caverna delle Arene Candide*. Bordighera, Genova, p. 219-236.

THEVENIN André, 1998

L'épépéolithique et le Mésolithique de l'Est de la France dans le contexte national. In: Christophe CUPILLARD et Annick RICHARD (dir.): Les derniers chasseurs-cueilleurs du massif jurassien et de ses marges. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, p. 24- 35.

THIRAULT Eric, 2001

Production, diffusion et usage des haches néolithiques dans les Alpes occidentales et le Bassin du Rhône. Résumé de thèse. Bull. SPF 98/4, p. 740- 742.

THIRAULT Eric, 1998

La hache, un marqueur culturel? L'évolution des lames polies dans le Néolithique ancien et moyen de la moyenne vallée du Rhône. In: André D'ANNA et Didier BINDER: Production et identité culturelle - Actualité de la recherche. APDCA Antibes, p. 97- 109.

TOZZI Carlo, NOTINI Paolo, 1999

L'épigravettien final et le mésolithique de l'Apennin toscan-émilien et de la vallée du Serchio (Toscane septentrionale). In: André THEVENIN (éd.): L'Europe des derniers chasseurs - Epépéolithique et Mésolithique. CTHS, Paris, p. 483- 488.

TOZZI Carlo, WEISS Michel-Claude, 2001

Nouvelles données sur le Néolithique ancien de l'aire corso- toscane. Bull. SPF 98/3, p. 445 - 458.

TILLET Thierry, 2000

Le Moustérien d'altitude dans l'arc alpin: complémentarité entre sites liés à une grotte et sites en plein air. In: Thierry TILLET (dir.) Les Paléolpins. Hommage à Pierre Bintz. Géologie Alpine, mémoire H.S. n°1, p. 99- 106.

VANUCCI Sergio, CORAZZA Marcello, SOZZI Massimo, DEI Luigi, SARTI Giuseppe, 1996

Caratteri microstrutturali e microchimici delle selci di Isernia la Pineta (Molise, Italia centrale). In: Claudio ARIAS et al. (éd.), XIII congrès UISPP Forlì, vol. 1, p. 163- 172.

VAQUER Jean, 1998

Le midi méditerranéen de la France. In: Jean GUILAINE (Dir): Atlas du Néolithique Européen, Vol. 2A: L'Europe occidentale. ERAUL 46, p. 413- 500.

WILSON Lucy, 2001

Mousterian raw material strategies in a regional context in Southern France. In: Sarah MILLIKEN and Marco PERESANI (Coord.), UISPP Congress Forlì 1999- Workshop 12, p. 783- 791.

## Index complémentaire

|                                                  |        |             |                   |
|--------------------------------------------------|--------|-------------|-------------------|
| Alle/Noir-Bois (Magdalénien)                     | JU     | 21a         | 343               |
| Arce-Dito/Charmes                                | F-89   | N fig. 66   | 113 347           |
| Bendorf/Kohlberg                                 | F-68   | M40         | 135 343           |
| Cerro Lessini                                    | Italie | N fig 66    | 157 345, 346, 347 |
| Chassey/Le Camp= La Redoute                      | F-71   | 108a + 109a | 345, 347          |
| Collombey-Muraz/Vionnaz                          | VS     | 98a         | 344               |
| Forcalquier/Vallée du Largue                     | F-04   | O h.c.      | 262 345           |
| Gampelen/Jänet 3                                 | BE     | 51a         | 344               |
| Hauterive/Champréveyres, Paléo 1 et 2            | NE     | 39a         | 343               |
| Lampenberg/Stälzler                              | BL     | 25a, M94    | 504 345           |
| Le Grand-Pressigny                               | F-37   | C fig 66    | 723 345, 347      |
| Marigny/Chalain 3                                | F-39   | 106a        | 345, 347          |
| Mont-la-Ville/Abri Freymond                      | VD     | 73a - 75a   | 343, 344          |
| Mont-les-Etrelles, Mont-les-Etrelles/Biano-Saule | F-70   | 122a +      | 207 344           |
| Mont-Ventoux/Combe de Launier                    | F-84   | C fig 66    | 129 345           |
| Monte Baldo                                      | Italie | N fig 66    | 141 345, 346, 347 |
| Ogens/La Baume                                   | VD     | 68a         | 344               |
| Oiten-Aarau, Oiten-Wangen, Oiten/Chalchhofen,    |        | 26a + M152  | 102 343, 344      |
| Paron                                            | F-89   | C fig 66    | 112 347           |
| Saint-Ursanne/Les Gripons                        | JU     | 24a         | 343, 344          |
| Sanilhac/La Lauzas                               | F-30   | O fig 66    | 252 345           |
| Sens/Puits Bottin                                | F-89   | C fig 66    | 232 347           |