

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL
FACULTÉ DES LETTRES

DELLEY/PORTALBAN II
CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU
NÉOLITHIQUE EN SUISSE OCCIDENTALE

THÈSE

présentée à la Faculté des Lettres
de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de docteur ès lettres

par

DENIS RAMSEYER

Editions Universitaires Fribourg
1987

La Faculté des lettres de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de M. Michel Egloff, professeur à ladite Université, Mme Hanni Schwab, professeur à l'Université de Fribourg, et M. Aimé Bocquet, directeur du Centre national des recherches archéologiques subaquatiques d'Annecy, autorise l'impression de la thèse présentée par M. Denis Ramseyer, en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 10 juillet 1986

Le doyen: Philippe Marguerat

Responsable de la publication	Hanni Schwab
Graphisme	Rolf Schwyter
	Stefan Schwyter
Dessins/Plans	Christian Collaud
	Milka Humbert
	Marie Kratochvil
	Ekhart Kühne
	Ursula Mattenberger
	Maria Perzynska
	Hubert Savary
Photographies	Fabienne Ebener
	Rudolf Glauser
	Jean-Bernard Menoud
	Denis Ramseyer
	François Roulet
	Jean-Pierre Rumo
	Hanni Schwab

Alle Rechte vorbehalten bei Kantonalen archäologischer Dienst,
Freiburg

© Editions Universitaires Fribourg Suisse
Imprimerie Saint-Paul Fribourg
ISBN 2-8271-0352-4

« Le passé est, par définition, un donné que rien ne modifiera plus.
Mais la connaissance du passé est une chose en progrès qui sans
cesse se transforme et se perfectionne » (Marc Bloch)

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1	– Manches d'outils	35
I. Le site	3	– Flotteurs de filets	36
Situation géographique	3	– Peignes	36
– Situation générale	3	– Divers	37
– Localisation des gisements préhistoriques	3	Artefacts en fibres végétales	37
– Géomorphologie	3	– Fuseaux, pelotes, ficelles et tissus	37
Historique des recherches	4	Parures	37
– Premières interventions	4	– Pendeloques	38
– Recherches systématiques	5	– Plaquettes à double perforation	39
Méthode de fouille	9	– Perles	39
– Contraintes d'un sauvetage non programmé	9	– Epingles	40
– Choix d'une fouille extensive	10	– Parures en cuivre	41
– Réflexions sur la méthode utilisée	11		
Analyse des données	12	IV. L'horizon 13 (couche profonde)	42
II. La stratigraphie	14	Fouille	42
Description de la stratigraphie	14	Structures	42
– Fouilles anciennes	14	Mobilier	42
– Fouilles du Service archéologique cantonal	16	– Céramique	42
Analyse sédimentologique	18	– Industrie lithique	43
– Etude des sédiments	18	– Industrie osseuse	43
– Profils 20 et 30	19	Analyses scientifiques	43
– Réflexion sur la notion de cycle sédimentaire	20	– Flore	43
Analyse palynologique	21	– Faune	43
III. Le mobilier archéologique	23	– Dendrochronologie	43
Industrie lithique	23	– Carbone 14	44
– Silex du Grand-Pressigny	23	– Sédimentologie	44
– Haches perforées en roche verte	26	Synthèse	44
Industrie osseuse (bois de cerf)	28	V. Evolution chronologique et culturelle	46
– Harpons	28	Néolithique ancien	46
– Sagaies	28	Néolithique moyen	46
– Aiguilles courbes	29	Néolithique récent	46
– Gaines de haches	29	Néolithique final	47
Céramique	30	Classification du Néolithique de la Suisse occidentale	47
– Inventaire des décors	30		
– Céramique cordée	31	VI. Datations	50
– Céramique fine	31	Carbone 14	50
Industrie métallique (cuivre)	33	Dendrochronologie	50
– Inventaire et description des artefacts	33	VII. Les structures	52
– Commentaires archéologiques	33	Description des relevés horizontaux	52
– Analyses chimiques	34	– Parcelle Wyler	52
– Résultats des analyses	34	– Parcelle Kull	52
Artefacts en bois	35	– Parcelle Rentsch	52
– Récipients	35	– Parcelle «Place de camping»	54
		– Parcelle «Les Grèves»	54
		Analyse et répartition des structures	54
		– Chapes d'argile	55

- Lits de cailloux	57	Habitat terrestre – l'exemple de la Côte-	82
- Pieux	60	d'Ivoire	83
- Bois couchés	64	- Organisation spatiale et	
- Clayonnage et torchis	64	plan du village	83
VIII. Interprétation des résultats	68	Reconstitution expérimentale – l'exemple	
Extension et dimension des différents		de Cuiry-les-Chaudardes (Aisne)	83
gisements	68	X. Conclusions	85
- Evolution spatiale	68	Horizon pré-Cortailod	85
- Considérations sur la dimension des		Evolution culturelle du Néolithique moyen	
villages néolithiques	68	au Néolithique final	85
Sédimentologie et problème du niveau du		Interprétation des structures d'habitat	86
lac	69	- Emplacement des gisements	86
- Aspects généraux	69	- Comparatisme ethnographique	86
- Situation avant et après la première		Notes	88
correction des eaux du Jura	69	Bibliographie	93
- Considérations sur les variations du		Résumés (français, allemand et anglais)	99
niveau des lacs à l'époque		Vocabulaire	102
préhistorique	70	Sites mentionnés	103
Interprétation des substructures	73	Adresses des laboratoires et noms des	
- Parcelle Wyler	73	personnes responsables des analyses	
- Parcelle Kull	73	scientifiques	104
- Parcelle Rentsch	74	Annexes	
- Parcelle «Place de camping»	75	- Analyses scientifiques (tableaux 1–13)	
- Parcelle «Les Grèves»	75	- Inventaire des sites néolithiques de la région	
Reconstitution architecturale	75	des trois lacs subjurassiens fouillés depuis	
IX. Modèles ethnographiques	79	1960	
Interprétations ethnoarchéologiques	79	- Planches photographiques I–XVIII	
Habitat lacustre – l'exemple du lac		- Figures 1–114 (voir pochette annexe)	
Nokoué	80		
- Organisation spatiale et			
plan des villages	82		
- Evolution architecturale			

INTRODUCTION

Mademoiselle Hanni Schwab, qui fut chargée de la direction des travaux archéologiques de la deuxième correction des eaux du Jura en mars 1962, fut nommée, au mois d'avril de la même année, archéologue cantonale. Ce poste était resté vacant depuis la démission en 1943 du chanoine Nicolas Peissard. Jusqu'en 1967, aucun budget n'avait été affecté à l'archéologie; il fallait à chaque fois demander un crédit pour organiser un sauvetage. La première intervention de H. Schwab fut une fouille sur le site de Portalban, en été 1962 (pl. I/1).

Bien que la station fût déjà connue depuis le siècle passé, les premiers sondages réalisés en 1962 ne laissaient nullement prévoir l'ampleur du gisement: Quinze campagnes de fouilles allaient suivre, dont certaines occupaient jusqu'à cent personnes en même temps, faisant de Portalban un des sites néolithiques les plus riches et les plus importants de la Suisse occidentale. Cette succession de sauvetages, dont nul n'avait pu prévoir au départ la durée et l'ampleur, n'allaient prendre fin qu'en 1979. Ces interventions ne firent jamais l'objet d'une planification à long terme. Elles devaient se faire par à-coups, en fonction de l'avance des travaux de constructions et d'aménagements, et en fonction des différents travaux archéologiques en cours dans le canton. La question de la continuité ou non des fouilles à Portalban était rediscutée chaque année, car elle dépendait directement du budget annuel accordé¹.

L'étude du matériel et la publication scientifique des découvertes restaient en suspens, faute de moyens financiers. L'aspect le plus regrettable de ces recherches fut l'absence d'un rapport de fouille annuel détaillé et d'une mise à jour systématique des documents récoltés. Ces rapports préliminaires, pourtant vivement souhaités par l'archéologue après chaque campagne, ne purent être rédigés qu'à partir de 1980, à la suite du développement considérable du Service archéologique².

Pour la période 1962-1971, seule l'excellente mémoire de H. Schwab, qui avait dirigé intégralement les travaux, a permis de replacer les documents dans leur contexte. Deux articles ont été publiés pour présenter les résultats de cette première phase de recherche (Schwab 1968/69; 1971-1).

A partir de 1972, une meilleure organisation du chantier et un journal scientifique plus élaboré permirent d'améliorer les informations recueillies sur le terrain³. Un premier classement des plans et un remontage des relevés stratigraphiques furent en-

trepris durant cette période par Jacques Reinhard, Thomas Urfer et Marc Zaugg, sous la direction de l'archéologue cantonale.

Le but fixé dès 1962 par H. Schwab, à savoir le décapage de grandes surfaces, fut maintenu jusqu'à la fermeture du chantier, en 1979.

Chaque année, des améliorations sensibles concernant les techniques de fouille étaient apportées, enregistrant à chaque campagne davantage de données.

En 1979, lorsque les recherches sur le terrain prirent fin, la masse de documents dont nous disposions permettait d'entreprendre une étude de grande envergure, sur des bases solides, susceptible d'apporter de nouvelles connaissances à la préhistoire de la région des trois lacs subjurassiens (Neuchâtel, Bienne et Morat).

Comment utiliser au mieux cette documentation qui englobait plusieurs dizaines de milliers de fragments osseux et tessons de céramique, plusieurs milliers d'outils en silex, roche verte, bois de cervidés, os, bois et cuivre, plusieurs milliers de photographies, des centaines de plans (relevés stratigraphiques, croquis) et quelques centaines de pages manuscrites; comment trier, étudier et expliquer une telle somme d'archives?

Un fait me paraissait évident: il n'était pas possible d'envisager un programme collectif d'études scientifiques, à l'exemple d'Auvergnier ou de Twann⁴, consacré aux différentes industries découvertes, tant que l'ensemble de la documentation graphique et manuscrite n'avait pas été systématiquement étudié.

Au départ, le site de Portalban présentait trois points forts.

1. *La séquence stratigraphique* où se succèdent, sur près de 3 m de hauteur, 13 niveaux néolithiques, souvent clairement séparés les uns des autres par une couche de sable stérile importante, facilitant la lecture stratigraphique (pl. XIV/1).
2. *L'étendue considérable* de la surface fouillée, soit plus de 3500 m² que l'on peut multiplier par cinq si on tient compte de la totalité des décapages effectués.
3. *La variété et la richesse du matériel archéologique* d'une part, des structures archéologiques d'autre part, conséquences directes d'une fouille entreprise sur une grande surface, qui permettent d'aborder des problèmes socio-économiques tels les échanges, les techniques, les activités domestiques et artisanales, etc. Si cet

aspect a déjà été souvent évoqué par d'autres chercheurs, sur d'autres sites, il est possible d'apporter des éléments nouveaux et de préciser certaines idées évoquées à d'autres occasions.

Les recherches menées sur le site de Portalban étaient bien, en fait, conçues pour être étudiées globalement, à une grande échelle. Les stratigraphies continues sur plus de 50 m de longueur laissent apparaître des strates régulières sur plusieurs dizaines de mètres, ainsi que les lits de cailloux et les chapes d'argile, organisés sur plusieurs milliers de mètres carrés, se prêtaient parfaitement à une telle approche.

Cette première étude générale du site se voulait d'abord une mise à jour de l'ensemble des documents réunis après quinze campagnes de fouilles, et une présentation des découvertes les plus significatives. La station avait déjà fait l'objet d'une dizaine de publications scientifiques, mais il manquait une vue d'ensemble des travaux effectués. Les informations plus précises concernant l'évolution chronologique et culturelle des industries et la description plus détaillée des structures d'habitat ont comblé une partie de ces lacunes.

Nous avons cherché à mettre l'accent sur l'originalité de l'ensemble de la station II de Portalban, en nous efforçant de restituer les particularités qui font la valeur du site.

La tendance des recherches actuelles est d'accorder une place privilégiée aux monographies ou articles spécialisés, traitant d'un sujet précis et particulier (silex, céramique, etc. ; ou sédimentologie,

botanique, etc.). Le fait de sélectionner et de subdiviser le matériel archéologique en catégories bien spécifiques (attitude bien compréhensible devant la masse de matériaux à traiter et l'aptitude des chercheurs), enlève au lecteur la possibilité d'avoir une vue d'ensemble du site et de replacer le sujet traité dans son contexte global.

L'autre tendance à déplorer est, au contraire, la publication de synthèses hâtives établies à partir de données partielles (et parfois partiales), souvent incomplètes et anciennes, perdant ainsi toute valeur scientifique. Ce genre d'étude, regroupant les travaux de plusieurs chercheurs n'ayant pas conçu leur étude dans la même optique, aboutit souvent à des erreurs d'interprétations, que d'autres préhistoriens peu attentifs et non avertis vont ensuite réutiliser dans le cadre de nouvelles synthèses.

Nous avons volontairement évité de comparer systématiquement les découvertes de Portalban avec celles des autres stations néolithiques de la région, afin d'insister au maximum sur les aspects originaux d'un site. Le nom des gisements contemporains offrant des points de comparaison intéressants sont toutefois mentionnés et les publications de référence figurent en bibliographie, en fin de volume. Le lecteur pourra aisément s'y reporter.

Les industries présentées montrent toute la richesse du site et pourront désormais servir de référence pour la compréhension du Néolithique de la Suisse occidentale. La chronologie et l'évolution culturelle de Portalban confirment et complètent les stratigraphies des autres sites régionaux, notamment Auvemier NE et Yverdon VD.

Situation géographique

Situation générale

Portalban, dans le district de la Broye, est situé sur la rive sud du lac de Neuchâtel (fig. 1). Le village actuel est divisé en deux parties: l'une appartient à la commune politique de Portalban, l'autre à la commune politique de Delley. La station II, située au nord du village, est placée sur la commune de Delley. Une bande littorale d'environ 500 m de largeur s'étend en pente douce entre la rive (au nord) et les rochers de molasse (au sud). La falaise de 30 à 60 m de hauteur longe la rive, entre Cudrefin et Estavayer-le-Lac, sur plusieurs kilomètres de longueur (fig. 2). Trois petits cours d'eau prenant leur source 1,5 à 2 km plus haut, aux alentours du village de Delley, se rejoignent à l'entrée de Portalban; le ruisseau traverse le village et se jette dans le lac. La Contentenette (nom donné au cours d'eau), de faible débit, marque la frontière politique entre les communes de Delley à l'est, et Portalban à l'ouest.

Au siècle passé, la rive du lac était située beaucoup plus haut, à quelques dizaines de mètres de distance des premières habitations (fig. 3). Il arrivait que le village soit inondé lors de crues importantes. C'est à la suite de la première correction des eaux du Jura (1868–1891) qu'une grande étendue de plages nouvelles fut mise à sec, entre le village et le lac. Une partie de cette nouvelle zone, gagnée à la suite de l'abaissement artificiel du niveau du lac, a été utilisée pour la culture agraire. Le reste s'est transformé, au cours des décennies, en une large ceinture de roseaux. La rive ayant ainsi reculé de 300 m, les sites préhistoriques qui étaient jusqu'alors constamment immergés, se trouvèrent sur terrain sec. Les couches superficielles furent mises à rude épreuve au cours du dernier siècle écoulé: labours, érosion et collectionneurs d'antiquités préhistoriques détruisirent une partie de ces vestiges.

Localisation des gisements préhistoriques (fig. 4)

Cinq stations préhistoriques ont été signalées depuis la première mention, en 1858.

La station *Portalban I* est la seule du groupe des stations de Portalban qui soit effectivement localisée sur cette commune. Elle occupe la zone située à l'ouest du ruisseau. Le matériel archéologique recueilli à cet endroit appartient à une phase du Néolithique final (Hübscher 1958/59).

La station *Portalban II* est probablement la zone archéologique la plus riche. Elle occupe une grande parcelle située à l'est du ruisseau, sur la commune de Delley, et a livré des vestiges du Néolithique

ancien, moyen, récent et final, ainsi que de l'âge du Bronze final⁵.

Les stations III, IV et V sont également situées sur la commune de Delley. Les stations *Portalban III et IV*, mentionnées par Nicolas Peissard sur sa carte archéologique (Peissard 1941), n'ont jamais été fouillées systématiquement. En 1971, le projet de construction d'une station d'épuration des eaux dans le secteur de Portalban III a amené le Service archéologique à creuser des tranchées de sondages afin de mieux localiser la zone archéologique. On y a découvert deux couches bien distinctes de l'âge du Bronze final. Il a été possible, grâce à l'intervention de H. Schwab, de déplacer en dehors des limites de la zone archéologique la construction prévue à cet endroit.

La station *Portalban V* n'est mentionnée dans aucune publication⁶. En 1962, une vaste station de l'âge du Bronze est découverte sous la place de camping actuelle, au nord de la station Portalban II. Un sondage effectué en 1968 par le Service archéologique cantonal a permis de localiser deux couches distinctes, séparées par un dépôt de sable stérile. On procéda ensuite à un remblayage de sable à cet endroit, afin d'y établir la future place de camping. Comme les couches archéologiques n'étaient pas menacées de destruction par les travaux, cette zone ne fut pas explorée de manière plus approfondie.

Les gisements de la station II ont été à peu près épuisés, à l'exception d'une zone de 1000 m² environ protégée par un petit bois, sur la parcelle «Les Grèves», et la «couche profonde» qu'il sera encore possible de refouiller un jour. Les stations I, III, IV et V ne sont pas détruites, bien que de nombreux aménagements aient été effectués sur ou aux alentours de ces gisements, transformant passablement l'ancien paysage naturel de Portalban. Au cours de ces vingt dernières années, la rive a été profondément remaniée: aménagement portuaire sur une surface de près de 120 000 m², transformation de la plage après remblaiement d'une zone d'environ 4500 m², et mise en place d'un terrain de camping d'une superficie de 50 000 m².

Géomorphologie (fig. 1–4)

La région des trois lacs (Neuchâtel, Bienne et Morat) forme une entité géographique et écologique. A la suite du réchauffement climatique qui marque le début de l'Holocène, les glaciers se sont retirés et les lacs se sont formés dans les zones surcreusées. Au nord-ouest, le relief est escarpé, avec

des montagnes situées 600 à 800 m plus haut que le niveau du lac, tandis qu'au sud-est et autour du lac de Morat, un paysage de moraine relativement plat offre une ouverture plus large vers l'arrière-pays, comme c'est le cas pour Portalban.

Cette région semble avoir joui, dès le début de l'Holocène, d'une situation privilégiée. Les habitats néolithiques sont extrêmement nombreux sur les rives des trois lacs. Les stations les plus importantes ont été établies de préférence à proximité de cours d'eau, comme c'est le cas à Portalban. La situation géographique de Portalban offre les avantages suivants:

- proximité d'un cours d'eau et du lac (approvisionnement en eau douce, pêche et déplacements par voie lacustre);
- proximité de la forêt et de la matière première (bois de chauffage et de cuisson, éléments de construction, cueillette);
- nature géologique du sol: les préhistoriques ont bâti leurs villages sur un terrain relativement plat, où l'enfoncement des pieux est facile (sol sablonneux et limoneux). Ce type de sol favorise également l'infiltration des eaux de pluies.

Historique des recherches

Premières interventions

Le site néolithique de Portalban est mentionné pour la première fois en 1858 par Louis Grangier, d'Estavayer⁷. Dès avant la première correction des eaux du Jura, alors qu'elle était encore entièrement immergée, la station a été draguée par MM. Beck, antiquaire à Neuchâtel, Zintgraff, pharmacien à St-Blaise, et Grangier. Après l'abaissement artificiel du niveau du lac, ces collectionneurs d'antiquités profitèrent d'effectuer quelques petites fouilles sur les plages exondées. Un riche matériel fut ainsi emporté et dispersé en Suisse et à l'étranger. Une petite partie de ces découvertes est actuellement conservée dans les musées de Neuchâtel, Genève, Payerne, Bienne, Berne, Bâle et Zurich. On ne connaît malheureusement plus aujourd'hui la provenance exacte de ces objets, seule l'indication «Portalban» étant encore mentionnée⁸.

La rive de Portalban a également été fouillée à une époque plus récente par des collectionneurs privés, qui avaient reçu une autorisation spéciale du Conseil d'Etat pour effectuer des fouilles archéologiques. Ainsi, de 1920 à 1928, puis épisodiquement de 1930 à 1958, Robert Grasset, instituteur à Chevroux, creusa sur les stations I et II. Une partie des objets découverts (une cinquantaine de pièces) a été donnée en 1973 au Service archéologique cantonal fribourgeois.

Pendant la dernière guerre, deux parcelles situées en zone archéologique ont servi à l'exploitation agricole. A cet endroit, la charrue a détruit les

couches de surface et un grand nombre d'objets ont été recueillis et dispersés dans diverses collections privées.

Entre 1952 et 1957, Jean Hübscher, médecin établi à Lausanne, entreprit d'autres sondages, sur les stations I et II également. L'Etat de Fribourg racheta en 1963 le reste de cette collection. Le mobilier provenant de cette fouille (une centaine de pièces) appartient essentiellement au Néolithique final (niveaux à céramique «cordée»).

En ce qui concerne la station néolithique de Portalban II, nous pouvons apporter quelques précisions données par J. Hübscher dans son rapport de fouille de 1952⁹.

Les trouvailles qui ont été faites sur cette station avant 1952 sont dues à des collectionneurs amateurs et des pêcheurs, qui ont récolté le matériel à la surface du sol. Quelques petits sondages, limités à des surfaces très restreintes semble-t-il, ont été effectués. Ainsi R. Grasset a ouvert en 1924-25 deux petites tranchées. Au dire de l'ouvrier qui travaillait avec lui, deux couches archéologiques superposées ont pu être observées. Vers 1927, le propriétaire du terrain, Conrad Sansonnens, fit ouvrir une tranchée au bas de son terrain. La personne chargée de ce travail aurait rapporté au propriétaire des silex et de nombreux tessons de céramique décorés, bien conservés semble-t-il. Tout ce matériel a été perdu peu après.

Dans les années vingt, la station était recouverte de bosquets et de buissons. Après la guerre, au moment des fouilles de J. Hübscher (1952-57), le terrain était occupé par un pré avec, dans la partie moyenne, un champ de pommes de terre.

Dans son rapport de fouille, J. Hübscher écrit:

«J'ai été assez embarrassé pour choisir l'endroit où commencer les fouilles. Finalement, j'ai eu le tort de consulter un habitant du village. «Commencez vers le bout du fossé, à l'opposé de la route. C'est là que l'ouvrier de Sansonnens avait fait ses trouvailles.» «En fait, l'ouvrier en question avait fait ses trouvailles le long du fossé, mais en tout cas pas à ce bout-là. Une première tranchée m'a donné un résultat absolument nul (tranchée A). Je me suis alors déplacé en me rapprochant de la route et de la ténévière et ai ouvert une seconde fouille (tranchée B). Nous n'avons pas pu explorer le point le plus haut de la ténévière¹⁰, en culture au moment des fouilles. Il a fallu ensuite interrompre les recherches sur cette station pour se porter sur la station Portalban I, l'ancien ouvrier de M. Grasset m'ayant fait observer que les couches étaient très profondes sur la nouvelle palafitte et qu'il fallait profiter du temps sec de l'été 1952, si je voulais pouvoir l'explorer sans être gêné par les eaux. Encore une fois, du reste, ces bons avis se trouvèrent être faux.

Je ne suis donc pas en mesure de donner des indications sur la station II, réservant à des fouilles ultérieures de compléter, éventuellement de modifier, ces premiers résultats».

Recherches systématiques

1960 La zone est de la station Portalban II a été divisée en trois parcelles et vendue à MM. Wyler, Kull et Rentsch. Les nouveaux propriétaires ont obtenu peu après un permis de construire.

1962 Lorsque H. Schwab apprit que des maisons de vacances allaient être construites sur cette zone archéologique, elle fit les démarches nécessaires auprès de la Direction de l'instruction publique, qui lui accorda l'autorisation d'entreprendre des sondages. Une tranchée d'un mètre de largeur et 44 m de longueur (profil C/11-55), orientée nord-sud, et profonde d'environ un mètre, fut creusée à travers la propriété Kull (fig. 5 et 6), dans le but d'évaluer l'importance des vestiges à l'endroit menacé. On constata la présence de trois niveaux archéologiques bien distincts (fig. 68), contenant un abondant mobilier néolithique (Schwab 1968/69).

Au mois de septembre de la même année, on ouvrit deux secteurs d'environ 80 m² chacun, l'un au sud de la propriété Kull (*maison 1*, attribué au groupe de *Lüscherz*), l'autre au nord (*maison 2*, avec présence de *céramique cordée*)¹¹. Au mois d'octobre, il fallut organiser un sauvetage de dernière minute sur la parcelle Wyler, située à une vingtaine de mètres à l'est de la *maison 2*, car une nouvelle construction était prévue à cet endroit. Un nouveau secteur (appelé *maison 3*, attribué au groupe de *Lüscherz*) dut alors être fouillé.

La première campagne de fouille avait clairement montré qu'une recherche systématique valait la peine d'être entreprise sur cette zone de construction. Pour l'instant, les travaux s'étaient limités au décapage des niveaux supérieurs.

1963 Au printemps, M. Kull décida de faire des travaux d'aménagement dans son jardin. Le secteur sud (*maison 1*) fut agrandi et fouillé avant qu'il ne fût trop tard.

En automne de la même année, à la suite d'une exigence de M. Kull, M. Wyler dut repousser les limites d'implantation de sa maison de 2 m, en direction de l'est. Comme une partie d'un énorme foyer avait été repérée à cet endroit en 1962, le Service archéologique dut intervenir une nouvelle fois pour fouiller une bande supplémentaire de 2 m sur le secteur concerné (*maison 3*).

Les recherches ayant été limitées exclusivement aux emplacements directement menacés par les divers aménagements liés au jardinage et à la construction de maisons de vacances, il ne fut pas possible, durant ces

deux premières campagnes, de fouiller l'intégralité des lits de cailloux mis au jour.

1966 Après deux années d'accalmie, les fouilles reprirent sur la propriété Rentsch, elle aussi menacée par des constructions. En été, six secteurs de 4 x 3 m (Se 1-6) furent ouverts et fouillés. Seule la couche supérieure fut dégagée. Ainsi, les limites de l'extension de la *maison 1*, partiellement dégagée en 1962, purent être repérées et complétées sur plan. Il existait, aux emplacements des secteurs 1 à 8, deux horizons que l'on peut rattacher au groupe de *Lüscherz*, et au-dessous, à 1,8 m de profondeur, un horizon *Cortaillod*. C'est durant l'été 1966 que fut repéré, pour la première fois (Se 2, K/17), un niveau archéologique situé à 2,7 m de profondeur. Ce sondage profond se limita à une surface d'un mètre carré, sans système d'étaiyage ou de drainage (fig. 106); on renonça à élargir la surface fouillée à cause du danger d'effondrement des profils.

Une tranchée de sondage de 40 m de longueur, orientée nord-sud, fut creusée au sud de la zone fouillée, puis une seconde tranchée parallèle, de 15 m de longueur.

1967 Il était convenu de poursuivre les recherches sur la parcelle Rentsch. Mais un imprévu modifia le programme: au printemps, M. Kull commença l'excavation d'une piscine devant sa maison, sans avertir les autorités compétentes. Une zone de 100 m² environ fut massacrée à la pelle. Le Service archéologique ne put que fouiller la zone adjacente à la fosse de la piscine et trier les déblais de la partie saccagée. Ce nouveau secteur (Se Kull, fig. 6) est attribué au groupe de *Lüscherz*. Profitant de l'excavation de la piscine, on procéda à un nouveau sondage en profondeur. A 2,75 m sous le niveau du sol, on repéra à nouveau un niveau archéologique contenant du matériel néolithique (couche profonde). Les risques d'effondrement des profils et le reflux rapide de l'eau du lac par le fond empêchèrent l'ouverture et le dégagement d'une grande surface.

Durant le même été, une partie de l'équipe agrandit le côté ouest de la *maison 2*, secteur commencé et fouillé en 1962.

1968 Une fouille de sauvetage fut organisée au nord de la parcelle Rentsch, où on avait découvert en 1962 une station de l'âge du Bronze final, car la zone avait été touchée par la pose de canalisations. Pour la première fois, on expérimenta le système de pompage «Wellpoint»¹² qui allait, au cours des années suivantes, nous faciliter la tâche pour fouiller les niveaux les plus profonds.

1970 Les fouilles reprirent sur la parcelle Rentsch. Au mois de juin, une série de sondages

parallèles continus, d'un mètre de largeur, furent effectués sur une longueur de 75 m, pour évaluer l'importance archéologique de cette zone. Mais les mauvaises conditions météorologiques ne permirent pas l'observation de coupes stratigraphiques à la profondeur souhaitée. Malgré un terrain constamment gorgé d'eau dû au colmatage effectué sur la «Place de camping», il fut possible de dégager le niveau supérieur, très riche sur la partie nord de la propriété. Mais l'importance des vestiges situés plus en profondeur ne put pas être correctement évaluée. La fouille se limita donc à la première couche archéologique apparente (céramique cordée).

Ces sondages, complétant ceux effectués en 1966, montrèrent toutefois les limites d'extension des vestiges des niveaux supérieurs, dans la partie sud (profil Q, fig. 75).

Au mois de juillet, de nouveaux secteurs furent ouverts (Se 9-15) et fouillés jusqu'à une profondeur de 50 cm.

1971 Le but de la campagne était de poursuivre les travaux commencés l'année précédente. Les secteurs concernés étaient les Se 4, 8, 10 à 14. Les quatre niveaux supérieurs purent être dégagés sans problème. A partir du niveau «FS 5» (Fundschrift 5), soit à partir de 1,6 m au-dessous de la surface du sol, l'eau inondait constamment les secteurs à cause d'un mauvais fonctionnement de la pompe. L'air pénétrait dans les filtres des tuyaux suceurs, placés trop près des profils, et empêchait l'aspiration correcte de l'eau. Les stratigraphies, rongées par l'eau qui n'était que partiellement évacuée, s'effondraient à tout moment.

Malgré ces difficultés, il fut possible d'ouvrir un puits jusqu'à 2,7 m de profondeur, pour atteindre la couche profonde. L'extrémité d'un bois couché apparut dans le profil W/15. Un second trou fut ouvert au nord de ce premier sondage, en U/16, afin de pouvoir prélever un bois plus conséquent. Un demi-tronc en chêne taillé allait être prélevé et daté quelques mois plus tard, par le laboratoire de Louvain, de 4900 BC $\pm$ 110 (fig. 66).

1972 En été, on continua à fouiller les secteurs 8, 9, 11 à 15. Quelques sondages (tranchées parallèles orientées nord-sud et est-ouest) effectués dans la partie nord de la zone Rentsch montrèrent la richesse des vestiges à cet endroit. Ces tranchées d'un mètre de largeur, commencées à cet emplacement en 1970 déjà, allaient être transformées en 1976 et 1977 en secteurs 16, 17 et 28.

Parallèlement aux travaux entrepris sur la

propriété Rentsch, une équipe sonde la parcelle située à l'ouest, sur laquelle un projet d'aménagement de camping était prévu. A l'emplacement de ce qui allait être appelé par la suite «Portalban/Place de camping», 20 sondages ponctuels le long des lignes 10, 33 et 45, sur une distance de 135 m, avaient pour but d'établir un programme de sauvetage pour l'année suivante. Ces sondages, placés entre la frontière ouest de la propriété Rentsch (ligne q) et la ruisseau marquant la frontière communale, révélèrent des vestiges jusqu'à la ligne 35. A partir de cette limite, les niveaux archéologiques devenaient insignifiants.

1973 En été, sur la base des sondages effectués en 1972, on plaça le système de pompage «Wellpoint» sur la parcelle «Place de camping», et on délimita dix nouveaux secteurs (Se A-K) qui furent partiellement fouillés. La mise en chantier nécessita un grand travail de débroussaillage, roseaux, arbustes et souches d'arbres encombrant toute la zone archéologique.

En surface, mêlés à l'humus, de nombreux tessons de céramique de l'âge du Bronze final furent récoltés. En dessous, le mobilier archéologique, néolithique, était moins abondant que sur la parcelle Rentsch, et les dépôts lacustres (fumier, bois, coquillages) importants. Il était dès lors possible de préciser les limites d'extension des habitats, côté ouest.

Parallèlement, les recherches se poursuivirent, mais de manière limitée, sur la parcelle Rentsch (Se 9 et 17).

1974 Au printemps, une équipe restreinte termina les secteurs D et E commencés l'été précédent et fouilla les témoins P et Q. Puis, durant l'été, une équipe plus importante reprit les travaux des secteurs A à K, laissés inachevés en 1973, et ouvrit encore six secteurs supplémentaires (Se R-W). Les recherches furent exclusivement concentrées, cette année-là, dans la zone «Place de camping».

Grâce au système de pompage «Wellpoint», la couche profonde (- 2,7 m) fut atteinte à sept endroits différents et, pour la première fois, une grande surface (Se C, 20 m²) put être ouverte (fig. 107).

1975 Les recherches se poursuivirent en été 1975: la parcelle «Place de camping» put être entièrement fouillée, avec la fin des travaux dans les secteurs R à W, et la parcelle Rentsch fut réouverte. Sept secteurs (Se 8, 9, 11-15) furent repris et quatre nouvelles surfaces ouvertes (Se 18-21) entre les deux zones connues.

Le secteur 8 fut réservé pour la fouille de la couche profonde, qui fut dégagée sur une

1976 surface de 25 m².
La campagne de l'été 1976 allait être l'une des plus fructueuses jamais effectuées à Portalban. Grâce à une sécheresse exceptionnelle, les recherches purent se dérouler dans d'excellentes conditions. Les niveaux inférieurs purent être dégagés sans problème, la nappe phréatique étant extrêmement basse, presque insignifiante même sur la couche profonde. Près de 90 personnes travaillèrent dans 17 secteurs de la parcelle Rentsch (Se 9, 10–19, 21–27). Les secteurs 9, 11 à 15 avaient déjà été fouillés à plusieurs reprises au cours des campagnes

précédentes. Le secteur 16 avait été partiellement fouillé en 1967, les secteurs 17 à 21 partiellement dégagés en 1975. Les autres (Se 22–27) étaient ouverts pour la première fois.

La couche profonde fut fouillée sur une surface de 35 m² dans le secteur 9, et sur une surface de 8 m² dans le secteur 11.

C'est, au total, une surface de 2535 m², répartis sur sept décapages, qui a été fouillée au cours de cette seule campagne.

1977 Lorsque le chantier fut réouvert, en été 1977, nous pensions qu'il s'agissait de la dernière campagne de fouilles à Portalban. Il

Année	Parcelle	Secteur	
		appellation	dimension (m ²)
1962	Kull	maison 1 maison 2 tranchée C	177] 257
	Wylar	maison 3	80]
1963	Kull Wylar	maison 1 maison 3	20] 35 15]
1966	Rentsch	1–8 tranchées C et N	180] 224 44]
1967	Kull Ku + Re Rentsch	Kull tranchée AOA 16, témoin 1, 2, 5, 6	167] 50] 21] 33] 270
1970	Rentsch	9–15 + tranchées et sondages	221] 457 236]
1971	Rentsch	4, 8, 10–14	121
1972	Rentsch Re + Ca Camping	8, 9, 11–15 tranchées sondages	251] 332 81]
1973	Rentsch Camping	9, 17 A–K	66] 416 360]
1974	Camping	A–K, R–W, P, O	558
1975	Rentsch Camping	8, 9, 11–15, 18–21 R–W	351] 501 150]
1976	Rentsch	9, 11–19, 21–27	722
1977	Rentsch	6/15, 16, 17, 22–31	608
1978	Rentsch Grèves	16, 17, 26–32 33–35, 37, 38, 40, 42, 44 + tranchées et sondages	366] 857 491]
1979	Grèves	33, 49, 41, 43	240

Parcelles	Surface fouillée en m ²			Groupes culturels
	secteurs	décapages	couches	
PA-Wyler	96	96		Lüscherz
PA-Kull	363	726		Lüscherz
PA-Rentsch	1 683	11 505		Auvernier cordé + Lüscherz + Cortailod
PA-Camping	812	2 600		Lüscherz
PA-Grèves	588	3 374		Horgen
Couches				
1			1 010	Auvernier cordé
2			1 362	Auvernier cordé
3			847	Auvernier cordé
4			1 540	Auvernier cordé
5			1 614	Auvernier cordé
6			2 513	Lüscherz
7			805	Lüscherz
8			495	Horgen
9a			442	Horgen
9b			564	Horgen
9c			564	Horgen
10			40	Cortailod
13			130	Pré-Cortailod
TOTAL	3 542	18 301	11 926	

ne restait en fait plus que la zone nord de la parcelle Rentsch à terminer (Se 16, 17, 22-27 à reprendre; Se 28-31 à fouiller entièrement). La richesse de ces secteurs, dont nous avions sous-estimé l'importance, nous poussa finalement à remettre la fin des travaux à l'année suivante.

- 1978 Durant l'été 1978, une équipe revint sur place pour terminer les travaux commencés dans les secteurs 17, 26 à 31. Quelques fouilleurs furent chargés d'agrandir le secteur 16, côté nord, et de fouiller le secteur 32, au sud de la parcelle Rentsch, afin de repérer les limites d'extension, au nord et au sud, des horizons du Néolithique final. Les décapages de la couche profonde donnaient chaque année des résultats plus prometteurs. Trente-cinq mètres carrés avaient pu être fouillés à nouveau en 1977, dans le secteur 6. Comme nous étions pour la dernière fois sur le terrain, nous tenions en 1978 à découvrir des éléments qui permet-

traient d'attribuer de manière précise le mobilier découvert à une phase culturelle bien définie. Le secteur 32 fut choisi pour dégager une nouvelle fois la couche profonde, sur une surface de 28 m².

La construction de lotissements sur la parcelle «Les Grèves» située à une centaine de mètres du centre de la station fouillée depuis 1962 modifia notre programme. Comme l'avis de construction avait été rendu public, on dut procéder à une série de sondages à cet emplacement. Dès les premiers coups de pelles, le matériel apparut en quantité surprenante. On venait de découvrir, légèrement en retrait par rapport au site connu, le premier gisement de la civilisation de *Horgen* connu à Portalban (fig. 5 et 6).

L'équipe fut alors scindée en deux: alors qu'une partie terminait les derniers travaux sur la parcelle Rentsch, une autre ouvrait et fouillait de nouveaux secteurs sur la parcelle

«Les Grèves». Des sondages systématiques établirent les limites de la zone archéologique directement menacée par les nouvelles constructions. On délimita dix secteurs contigus, sur une longueur totale de 60 m et une largeur de 15 m. Les travaux commencés en été (Se 33-37) se poursuivirent jusqu'à la fin du mois de décembre (Se 40, 42, 44), dans des conditions difficiles. Le principal avait pu être sauvé (pl. XIII).

1979 Il fallut toutefois revenir une dernière fois en automne 1979, pour terminer l'ensemble de la zone (Se 33, 39 et 41), et mettre un point final à 15 campagnes de fouilles.

Méthode de fouille

Contraintes d'un sauvetage non programmé

En 1962, lorsque H. Schwab dut organiser une fouille de sauvetage sur les propriétés de MM. Wyler et Kull, les dimensions des secteurs à fouiller furent, pour des raisons pratiques, égales aux fondations des maisons qui devaient être construites. Avec un budget limité, des instituteurs, ménagères et écoliers furent engagés et on décapa une surface d'environ 90 m², sur chaque zone menacée (*maison 1, 2 et 3*). Comme la stratigraphie était simple à cet endroit, on dégaga sans difficulté les lits de cailloux homogènes, réguliers et horizontaux¹³.

La première intervention ayant donné de bons résultats, la méthode fut appliquée par la suite à l'ensemble de la station, en adaptant toutefois les dimensions définitives des secteurs aux conditions du terrain (limites de propriétés, constructions, arbres, etc.). Ce sont, en fait, les premiers coups de pelles qui ont défini une stratégie de fouille et déterminé par la suite toutes les autres campagnes.

En 1966, on ouvrit six secteurs plus petits (4 x 4 m), mais ceux-ci n'apportèrent pas davantage de précisions que les secteurs plus grands.

Un point fixe, stable et précis, fut choisi en 1962: l'extrémité du muret bétonné délimitant la propriété Kull au point A/-11 (fig. 6). L'altitude absolue de ce point, conservée et utilisée jusqu'en 1978, était de 430,39 m. A partir de l'automne 1978, il fallut changer de point de référence à cause de l'éloignement du nouveau chantier. Durant la première campagne sur la parcelle «Les Grèves», le point 453.5/137.5, à l'altitude 430,43 m servit de référence (borne cadastrale en pierre). Durant la seconde campagne, ce point dut être à nouveau modifié à cause de l'avance des travaux de construction. On choisit alors les fondations bétonnées de l'une des maisons: 168/446, à l'altitude 431,00 m. Au

début de chaque campagne, on plaçait des piquets en bois, dont l'altitude était en relation directe avec le point fixe, aux limites d'intersection des témoins. Ces points de repères supplémentaires rendaient le travail de nivellement plus aisé.

A partir de 1970, le Service archéologique put compter sur un restaurateur engagé à plein temps et sur des aides engagés à temps partiel. Une équipe de base, à laquelle on donna des tâches bien définies, put être formée. Les fouilles prirent chaque année plus d'ampleur. Les fouilleurs engagés furent de plus en plus nombreux, encadrés par des personnes expérimentées, responsables des différents secteurs ouverts. Un étudiant tenait un journal de fouille permanent.

Lorsque j'ai été amené à reprendre la responsabilité du chantier, en 1976, j'ai continué à améliorer les techniques de fouilles et à multiplier les informations.

D'une quinzaine de personnes les premières années, le nombre passa rapidement à 40, 60, 80, et même 96 personnes (record absolu, enregistré pour la journée du 11 juillet 1977). Sans une organisation efficace et une discipline constante, un tel chantier ne peut fournir des résultats sérieux. Le fait d'avoir pu compter sur une équipe de base expérimentée, prenant part à chaque campagne de fouilles, capable d'instruire de petites équipes ayant des tâches bien définies (brouettes, pelles, truelles, ou lavage, marquage d'objets par exemple), secondée par une équipe de dessinateurs et photographes bien formés, donna de bons résultats d'ensemble.

Bien des critiques, souvent sévères et sarcastiques, ont été émises par des collègues d'autres services archéologiques, à propos notamment du jeune âge de certains fouilleurs engagés à Portalban. Ces critiques nous paraissent injustifiées. Nous avons travaillé avec des personnes de toutes catégories sociales et professionnelles dont l'âge variait entre 12 et 70 ans; je reste aujourd'hui convaincu qu'un groupe de jeunes fouilleurs de 15 ou 16 ans, encadré par un personnel qualifié et expérimenté, réalise un travail aussi efficace qu'un groupe d'adultes. Il est à souhaiter qu'une personne expérimentée au moins s'occupe en permanence d'un groupe en apprentissage, dans un secteur bien défini. Au moment où le nombre de personnes opérant dans un même secteur est trop élevé, non seulement le rythme de travail baisse considérablement, mais la qualité également. Pour le cas de Portalban, six personnes travaillant sur une surface de 4x4 m par exemple donnaient entière satisfaction et permettaient d'opérer dans les meilleures conditions. Si le nombre de 60 à 80 personnes (moyenne établie durant les dernières campagnes) paraît excessif, il convient de rappeler que les chantiers de 1974 à 1978 représentaient une surface ouverte de 500 à 800 m², soit une personne pour 10 m².

La qualité de toute fouille archéologique dépend de trois données essentielles: temps, argent, personnel (nombre de personnes engagées et qualifi-

cation). Face à une fouille de sauvetage, l'archéologue doit faire un choix pour sauver au mieux le site archéologique menacé.

La première partie des travaux (1962, 1963 et 1967) était un véritable sauvetage, puisque la construction d'une maison avait déjà commencé lors de l'intervention de l'archéologue. Les fouilles de 1966, 1970-72 suivaient le même objectif, puisque le permis de construire avait déjà été octroyé. Ce n'est que plus tard que M. Rentsch renonça à bâtir, nous laissant toutefois la possibilité de continuer les fouilles. Le terrain fut ensuite rehaussé d'environ 1 m de sable en vue de l'aménagement d'un terrain pour caravanes. Un tel aménagement signifiait le blocage des recherches archéologiques pour de nombreuses années, dans une zone particulièrement riche et capitale pour la compréhension de la stratigraphie de Portalban. Même si les couches n'étaient pas directement menacées, les fouilles reprurent (1973-1978) dans le but d'explorer l'ensemble de la station II. On sait aujourd'hui qu'une grande partie des informations concernant les structures d'habitations et la séquence stratigraphique provient précisément de cette zone aujourd'hui recouverte. La dernière partie des travaux (1978-1979) fit à nouveau l'objet d'un sauvetage inévitable d'une zone directement menacée par la construction de maisons de vacances.

Choix d'une fouille extensive

Les résultats présentés ici n'ont été possibles que grâce à la fouille extensive menée durant 15 campagnes. Si les gisements de Portalban ne sont pas uniques et particuliers (on en connaît plusieurs dizaines d'autres dans la région), on doit admettre que la méthode de fouille choisie a permis d'aboutir à une vision d'ensemble rarement atteinte sur d'autres sites. Elle offrait, en tout cas, un fort contraste avec les fouilles fines d'Auvernier/La Saunerie par exemple (secteur de 9x3 m fouillé durant 24 mois; Boisaubert 1977 et 1982) ou de Clairvaux/La Motte aux Magnins (gisement fouillé entre 1970 et 1985, sur une surface de 88 m²; Pétrequin 1983-1, p. 361).

L'archéologue n'a pas l'entière liberté de décider de la surface à explorer, mais il peut toutefois opter, dans le cas du sauvetage de zones menacées, pour une fouille extensive ou des sondages restreints. Chacun reconnaît aujourd'hui l'importance d'une fouille minutieuse et précise. Mais on doit en reconnaître les limites: le cas d'Auvernier/La Saunerie (fouille 1972/75), modèle exemplaire dont la minutie et la méthode d'investigation choisies ne peuvent être contestées, laissent toutefois un sentiment de regret. Jamais on ne pourra interpréter les structures dégagées sur une surface si réduite, et la quantité de matériel recueilli, malgré toute la minutie

apportée à la documentation, est trop faible pour établir des statistiques valables. Les analyses scientifiques (apport des sciences auxiliaires telles que sédimentologie ou palynologie) ne donnent l'image que d'un point ou d'une portion restreinte de l'ensemble du gisement et ne sont pas forcément représentatives.

Un exemple extrême que l'on peut mentionner est l'étude du «caisson 81» d'Auvernier/Brise-Lames, où une analyse sédimentologique d'une surface de 4 m² a fait l'objet d'une monographie non publiée (Lenoble 1979). Un décompte systématique de toutes les fractions lithiques, ainsi que leur remontage, le poids des galets manipulés par classes granulométriques, la nature pétrographique de chaque élément, etc., ont été réalisés, et ont abouti à des données d'une précision extrême. Certes, l'optique visée était différente de celle choisie pour Portalban, et ce sondage restreint faisait partie d'un ensemble plus vaste (le gisement a finalement été exploré en sauvetage sur environ 700 m²), mais ce genre d'analyse laisse pantois. Elle demande en tout cas à être justifiée.

Photographies

Le relevé photographique a été systématiquement réalisé en noir et blanc (format 6 x 6 cm) et en couleur (diapositives: format 24 x 36 mm). Une prise de vue verticale de la totalité de la surface dégagée dans un secteur s'est révélée irréalisable. Le terrain trop instable et les témoins trop étroits empêchaient toute installation solide et efficace. Nous avons opté pour des prises de vues obliques (45°), de deux côtés, couvrant la totalité de la surface du secteur. De tels clichés, obtenus à partir d'une échelle à deux pans de 3 m de hauteur, sont difficilement utilisables pour une étude scientifique. S'ils permettent de contrôler la numérotation des décapages et l'aspect général de la couche, ils ne suffisent pas à contrôler les détails: distinguer un fumier lacustre sombre d'une zone charbonneuse, contrôler la position d'un objet ou le relevé des pieux s'avère aléatoire et peu précis. Un véhicule de pompier muni d'une échelle haute rend de précieux services pour les prises de vues verticales d'une hauteur de 6 ou 8 m. Malheureusement, même en disposant d'un tel engin, il eût été impossible de manoeuvrer autour des secteurs à photographier. Les photos de détails sur 2 ou 4 m², sur des zones importantes ou particulières, donnent de bons résultats. Une vue verticale systématique, mètre carré par mètre carré, aurait entraîné une telle quantité de clichés (qu'il faut ensuite développer, agrandir à une échelle donnée et assembler) que cette solution n'a pas été retenue. Si cette méthode est réalisable (l'expérience a été tentée à Auvernier par exemple), elle ne semble pas indispensable. Sur un chantier aussi vaste, le résultat final ne justifie pas, à mon avis, un tel investissement.

Le relevé photographique systématique des profils est extrêmement utile. Seul un relevé précis, mètre par mètre, à une distance toujours égale et avec un angle de prise de vue constant (90°), permet un contrôle systématique des dessins et un remontage éventuel de certaines séquences importantes. Encore faut-il que les points de repères, indiquant les altitudes et les lignes des mètres, soient établis avec une très grande minutie pour que les documents donnent entière satisfaction une fois le chantier refermé.

Dessins

Plusieurs dessinateurs avaient pour unique tâche de procéder au relevé des surfaces dégagées et des stratigraphies. Ils passaient d'un secteur à l'autre, suivant l'avance des travaux en cours. Tous les plans ont été dessinés à l'échelle 1:10, sur papier millimétré (pl. VIII/1).

Une liste de symboles et de couleurs, correspondant à des catégories d'objets bien précis, a été établie (fig. 68 et 69).

Il est important de rappeler qu'une photographie ne remplace pas un dessin. Une expérience tentée à Gletterens en 1980 a montré les dangers d'un tel procédé. Sur ce site, tous les profils ont été photographiés mètre par mètre, sans dessin complémentaire. Les risques sont multiples: mauvaises conditions d'éclairage ou éclairage changeant, pouvant modifier les couleurs et l'aspect de la couche; développement non soigné d'un film; accidents techniques au cours de la prise de vue ou au laboratoire; erreurs de numérotation d'un film (aucun autre document ne permettant de vérifier ou de corriger la faute); impossibilité de distinguer certaines catégories d'objets (pierres et tessons de céramique dans certains cas, pierres travaillées ou pierres naturelles, pierres brûlées ou non brûlées, os et bois de cerf, etc.). Le dessin permet de préciser tous ces éléments, donc d'ajouter de précieuses informations. Il est heureux que tous les profils aient été dessinés à Portalban, la photo ayant été utilisée comme complément et moyen de contrôle.

Décapages

Les décapages se pratiquaient sur une épaisseur variant entre 2 et 5 cm et le mobilier laissé en place. Une fois la photo et le dessin de la surface terminés, une personne se chargeait du prélèvement de tout le mobilier, par mètre carré. Une équipe était ensuite chargée de laver (os et bois de cerf), sécher et nettoyer (céramique), puis inscrire ces objets. Une personne, enfin, tenait à jour un inventaire systématique des découvertes dans un cahier, au fur et à mesure qu'elles étaient prélevées. Un croquis des pièces les plus importantes, ainsi qu'un numéro d'inventaire (numérotation continue), avec indica-

tions du secteur, du mètre carré, de la couche, ont permis ensuite un contrôle des objets mis au jour.

Bien souvent, l'énorme quantité de matériel prélevé quotidiennement provoquait un surplus qu'il était nécessaire de transporter au Service archéologique. Le traitement de ces objets devait alors être poursuivi en laboratoire, après la fouille.

Réflexions sur la méthode utilisée

Lorsque débuta cette étude, l'ensemble des recherches sur le terrain était terminé. Il n'était donc plus question de modifier et d'améliorer certains aspects des méthodes de fouille. Il fallait utiliser les documents archivés tels qu'ils se présentaient.

– Mise en place de secteurs trop grands

Si les premiers secteurs ouverts entre 1962 et 1967 donnèrent de bons résultats, à cause de la régularité, de l'homogénéité et de la faible épaisseur des couches archéologiques, les grandes surfaces ouvertes à partir de 1973 ont posé davantage de problèmes à cause de la complexité stratigraphique. Il aurait été souhaitable de fouiller des surfaces plus restreintes afin d'éviter les risques de confusion entre les différentes couches. Chaque strate n'est pas forcément continue sur 10 m de longueur; elle peut se subdiviser par endroit ou disparaître. D'où le danger de suivre un niveau non cohérent ou de changer involontairement de strate durant le décapage effectué à la truelle.

Mais l'excès de zèle qui consiste à fouiller de nombreuses petites surfaces aboutit au phénomène inverse: le remontage stratigraphique d'une multitude de petits secteurs de 2x2 m, par exemple, peut s'avérer très délicat et provoquer des erreurs d'interprétations dans le raccord des différents décapages. De trop petits secteurs empêchent également une vision large de l'ensemble du site. Des secteurs de 9 à 16 m² auraient été un choix idéal pour le site de Portalban, dans les zones les plus complexes. Les secteurs fouillés au nord de la parcelle Rentsch avoisinent 70 m², ceux des «Grèves» 50 m².

– Témoins trop exigus (pl. I/2 et II/1)

Durant toute la durée des fouilles de Portalban (1962–1979), nous avons travaillé avec des bandes-témoins d'un mètre de largeur entre chaque secteur. Des témoins si exigus ont causé deux inconvénients majeurs.

1° Le risque d'effondrement non seulement du profil, mais encore du témoin tout entier; le terrain, gorgé d'eau, créait une instabilité croissante au fur et mesure de l'avance des travaux. L'exemple le plus malheureux est celui de la parcelle «Les Grèves», où tous les témoins ont été forte-

ment abîmés par l'eau et le gel durant l'hiver 1978/79, et se sont finalement effondrés avant la reprise de la dernière campagne de fouille.

- 2° L'encombrement de la voie de passage, qui empêchait les fouilleurs devant se déplacer avec une brouette, un aspirateur ou d'autres engins, de travailler dans les meilleures conditions; cette remarque prend une signification particulièrement importante lorsque le chantier comprend plus de 50 personnes se déplaçant constamment sur ces passages étroits et relativement fragiles.

A ces deux inconvénients, on mentionnera le fait que deux profils distants de 1 m, répétés tous les 7 ou 8 m, apportent moins d'informations qu'un profil répété régulièrement tous les 4 m par exemple. Une solution à envisager est donc la fouille en damier: laisser entre chaque secteur de 4 m de largeur, une bande-témoin d'égale largeur. Cette technique, mise au point par Mortimer Wheeler (1954) est utilisée sur de nombreux chantiers et donne d'excellents résultats.

La méthode appliquée à Gletterens en 1980 et 1981, reprise des fouilles d'Auvernier, a donné de très bons résultats (Ramseyer et Boisaubert 1982, p. 26). A Gletterens, la surface de 400 m² à excaver a été divisée en quatre secteurs de 81 m², séparés par deux témoins orthogonaux de 20 x 2 m. Chaque secteur a ensuite été divisé en neuf caissons de 3 x 3 m, numérotés de 1 à 36.

À l'intérieur de chaque secteur, le caisson central a été conservé comme témoin pour deux raisons: technique tout d'abord, puisque ce procédé permet, sur une grande surface, de poser des planches et d'abîmer le moins possible les vestiges; scientifique ensuite, avec la possibilité d'effectuer un contrôle stratigraphique à la fin des travaux, de prélever des échantillons à analyser s'il y a lieu, et d'avoir une base de remontage de l'ensemble des plans dessinés.

Portalban aurait constitué un terrain idéal pour l'application de cette méthode de fouille. Malheureusement, les circonstances imposées par les constructions et les aménagements de la zone archéologique en ont décidé autrement.

Analyse des données

Deux des principaux aspects qui font la valeur de Portalban, nous l'avons déjà signalé dans l'introduction, sont d'une part la surface considérable qui a pu être fouillée, permettant d'obtenir une vue d'ensemble des différents gisements, d'autre part les séquences stratigraphiques particulièrement simples et homogènes, facilitant la lecture des couches que l'on peut suivre sur plusieurs dizaines de mètres, sans interruption.

Nous avons donc profité de ces deux points forts pour aborder l'étude de l'étendue maximale du site avec son extension nord-sud et est-ouest, l'évolution chronologique de certains types d'industries qui présentaient un intérêt particulier en les replaçant dans leur contexte stratigraphique précis (couches 1-13), et l'analyse spatiale des structures de l'habitat.

L'exploration d'un site aussi vaste, qui a nécessité 15 campagnes de fouilles, présente certes des lacunes, dues en partie aux conditions atmosphériques (été pluvieux, colmatage, dégâts causés par les crues ou par le gel), en partie à l'expérience des équipes de fouille (secteurs moins bien fouillés que d'autres, enregistrement incomplet du matériel archéologique, etc.). C'est pourquoi j'ai choisi, pour mener cette étude dans les meilleures conditions, de me concentrer avant tout sur les zones ayant fourni un maximum de données, autrement dit sur les secteurs les mieux fouillés.

Pour la zone est de Portalban II (parcelle Kull et Wyler), le choix s'est porté sur la longue tranchée de sondage qui a marqué le début de la fouille de Portalban en 1962 (profil C), et sur le relevé des maisons 1, 2 et 3 (1962, 1963, 1967) qui ont livré des structures exemplaires.

Pour la zone centrale (parcelle Rentsch), nous avons privilégié la partie sud (profils 16, 20, N, Q et Se 10 et 19), fouillée en 1966 et 1971, et surtout le secteur 9, au milieu de la parcelle, fouillé de 1970 à 1976, qui a servi de point de référence pour l'établissement des corrélations de l'ensemble des stratigraphies de Portalban. Une description détaillée de chaque décapage et de chaque couche archéologique a été présentée. Le profil 50, qui marque la limite d'extension au nord de la station, est repris dans ce travail.

Il était important de présenter le profil p, marquant la frontière entre les parcelles Rentsch et «Place de camping». Cette dernière, située à l'ouest de Portalban II, a livré des couches archéologiques particulièrement riches en bois. Un remontage complet de la couche 6 a été réalisé à cet endroit.

Pour la zone sud-ouest de Portalban II (parcelle «Les Grèves»), un remontage complet de l'ensemble des secteurs a également été effectué pour la couche 9 b et un profil complet de 55 m de longueur, dans l'axe est-ouest, et 15 m de longueur, dans l'axe nord-sud, a été étudié. L'extrémité ouest de cette zone, marquant la limite d'extension de la station Portalban II, a fait l'objet d'un relevé précis, mettant en évidence des structures bien en place.

La description détaillée du cahier de fouille, les plans des décapages et les relevés des profils (dessins et photographies) ont servi de documents de base. Une confrontation de ces éléments permet une corrélation stratigraphique et planigraphique précise de l'ensemble du gisement.

Les corrélations entre les différents décapages effectués et les strates observées sur les coupes stratigraphiques ont été obtenues d'après les don-

nées altimétriques (altitudes absolues) relevées sur chaque plan et sur chaque profil, d'après la nature et la couleur des sédiments (détermination visuelle du genre de dépôt), observables aussi bien en plan qu'en coupe. Des points de repères précis (poutres, chapes d'argile, pesons, etc.) peuvent être obser-

vés à la fois sur les plans des décapages et sur les relevés des profils, assurant ainsi un contrôle précis des corrélations. Le nombre de décapages effectués dans chaque secteur correspond au nombre de strates continues évidentes, visibles sur les profils des secteurs concernés.

II. LA STRATIGRAPHIE

Description de la stratigraphie

Fouilles anciennes

Si L. Grangier en 1858, puis le baron de Bonstetten en 1878 et N. Peissard en 1941 ont signalé les stations lacustres des communes de Delley et de Portalban, aucun ne présente une description, même sommaire, d'une coupe stratigraphique. J. Hübscher a décrit de manière détaillée la séquence stratigraphique de la station I (Hübscher 1958/59, pp. 140-144), mais n'a jamais publié ses recherches sur la station II, qui nous intéresse ici. Toutefois, dans son rapport dactylographié de 1952, il présente notamment une description de deux profils qu'il a observés dans deux tranchées de sondages (tranchées A et B) situées, d'après ses plans, sur le terrain acheté par M. Rentsch. La tranchée correspond probablement au dérangement observé dans les secteurs 9, 22 et 26, alors que la tranchée A, dont les traces n'ont pas été retrouvées, devrait se situer à proximité ou dans le secteur 30 (fig. 6). Voici la description qu'il nous a laissée.

«Tranchée A

Stratigraphie: immédiatement sous la pellicule de terre végétale épaisse de 5-10 cm au maximum et de teinte brunâtre, commence une couche de sable gris presque privé de cailloux, de 55 cm d'épaisseur moyenne.

Ce banc de sable se subdivise en trois couches:

Couche 2: immédiatement sous la terre végétale, dont elle se détache très nettement. Épaisseur 15-20 cm.

Couche 3: mince strate noire remarquablement continue, de 5 cm d'épaisseur au grand maximum. Cette couche n'atteint cette importance que par endroits. En ces points, elle est plutôt de teinte gris foncé. Elle ne devient franchement noire que dans les parties les plus minces.

La consistance de la couche 3 est à la fois fibreuse et mameuse, grasse au toucher et plastique. Elle ne présente pas de débris macroscopiquement identifiables. Elle ne renferme pas non plus de pierres, mais seulement de rares graviers de faible calibre.

Couche 4: sable gris semblable à celui de la couche 2, épais de 35 cm en moyenne.

Au-dessous se trouvent 50 cm de dépôts représentant la couche archéologique. Au point fouillé, elle présente une stratification nette.

Couche 5: pellicule noirâtre n'atteignant nulle part 1 cm d'épaisseur. Minuscules charbons.

Couche 6: 10 cm de sable fin vert-jaune.

Couche 7: 10-15 cm de couche grise, avec débris de bois, amas de petits coquillages dispersés dans la masse, éclats d'os. Cette couche est truffée de cailloux. Ailleurs, il ne se trouve plus que des pierres isolées. Le matériel morainique est plutôt rare. La majorité des pierres sont des blocs de molasse.

Au fond de la couche 7, j'ai relevé la présence d'un lit mince et continu de débris noirâtres, formant par endroits de petites «lentilles».

Couche 8: 20 cm environ de sable marneux gris. Pas de pierres.

Couche 9: pellicule noire discontinue.

Couche 10: 10 cm de marne vert-jaune sablonneuse.

Couche 11: pellicule noire discontinue, semblable à la couche 9 mais légèrement plus mince.»

«Tranchée B

Cette seconde tranchée a été ouverte en amont de la première, dans une région où le terrain, d'abord horizontal ou presque, remonte ensuite nettement, amorçant la voussure de la ténévière.

Stratigraphie: Couche 1: terre végétale épaisse de 10-15 cm et passant par endroits à 20-25 cm.

Couche 2: couche de sable gris très clair, variant de 2-10 cm.

L'ensemble des couches 1 et 2 a une épaisseur totale de 30-35 cm.

La terre végétale n'est pas nettement délimitée par rapport au sable et se distingue surtout par sa teinte foncée qui s'éclaircit en allant vers la profondeur. D'une manière générale, cette couche foncée est plus épaisse vers l'aval, cependant que le sable gris s'est plutôt accumulé vers l'amont, disparaissant presque du côté lac de la tranchée.

Il peut d'ailleurs s'agir là d'un artefact dû au fait que le bas du pré est assez fréquemment inondé lors des hautes eaux du lac et reste longtemps très imprégné d'eau. Le piétinement des couches superficielles par gens et bêtes a pu fausser la stratigraphie de surface.

Couche 3: cailloutis à éléments moyens cimentés par du sable gris foncé, parfois avec de petites zones franchement noires. Ce cailloutis forme un dallage discontinu sur toute la surface de la

fouille. Sa surface est assez irrégulière et bosselée. Par endroits il se relève jusqu'à toucher la couche 1.

Cette couche laisse apparaître les extrémités d'un certain nombre de pilotis qui sont tous rasés au niveau supérieur de la couche de pierres. Elle renferme en outre des ossements et des débris d'industrie humaine. Je la décris plus bas comme couche archéologique supérieure.

Couche 4: sable gris clair d'épaisseur variable. Par endroits il atteint 20 cm, ailleurs il disparaît presque totalement. Cette couche est absolument privée de pierres et contraste ainsi tant avec la couche 3 qu'avec les couches inférieures.

Couche 5: c'est la couche archéologique inférieure du palafitte. Elle présente, à sa limite supérieure une strate noire formée de cendres et de charbons inclus dans le sable, atteignant jusqu'à 10 cm d'épaisseur. Cette couche de cendres entre par places en contact avec la couche 3. En ces points, la couche 4 se réduit à une pellicule de sable presque inexistante.

Les cendres reposent sur le cailloutis compact d'une ténévière. L'ensemble de la couche est de 55 cm d'épaisseur.

La ténévière ressemble à un béton de cailloux brisés et de galets cimentés par le sable compact de couleur grise assez foncée. Le sommet de la couche est formé en majorité de gros éléments. Peu à peu, à mesure que l'on s'enfonce dans la couche, le calibre du cailloutis diminue. Les gros éléments font leur réapparition tout au fond de la ténévière, mais en moindre pourcentage qu'à la surface.

Le cailloutis n'est pas absolument homogène. Vers l'extrémité «lac» de la fouille, sa zone moyenne est très fortement mélangée de sable qui devient marneux en fond de couche.

Le cailloutis présente, à différents niveaux, de petits amas végétaux décomposés de couleur noire. Il existe, au fond de la couche, dans la région où elle est envahie de marne, soit du côté «lac», deux strates noires superposées, d'une certaine étendue, séparées par la marne grise.

La strate supérieure est plus mince (1 cm) que l'inférieure (3-4 cm) et plus foncée de teinte.

Couche 6: marne grise avec de rares galets, d'épaisseur indéterminée.»

J. Hübscher a poursuivi ses recherches sur la même station en 1954. Son rapport de trois pages dactylographiées donne quelques informations complémentaires concernant la stratigraphie.

«Après la clôture des recherches de 1954 à la station de Portalban I, j'ai repris l'exploration de l'emplacement de Portalban II, commencée en 1952 et non reprise par la suite.

Je rappelle que cette station se trouve actuellement sous un pré et un petit bois qui «tendent au ruisseau» (sic) limite des communes de Portalban et

Oelley. Ce pré présente, parallèlement au rivage du lac, une sorte de dos d'âne assez accusé, qui semble recouvrir une ténévière et qui, à l'époque des recherches, avait été labouré. L'examen des sillons ne m'avait fourni que quelques éclats de silex non retouchés et vraisemblablement débris de taille des outils.

J'ai décidé de tirer tout d'abord au clair la question de la ténévière, en la recoupant par une tranchée, de manière à avoir terminé l'exploration de cette partie du terrain avant qu'il ne soit de nouveau labouré.

Le résultat de cette fouille a été pour le moins surprenant. La ténévière supposée n'existe pas. Comme stratigraphie j'ai trouvé:

- terre végétale mélangée de petits graviers et de débris de racines et de plantes: 25 cm;
- au-dessous, rien que du sable fin de teinte grise, homogène, que j'ai traversé sur 10 et par places 120 cm sans rencontrer la moindre trace de couche archéologique. En fait de pierres, je n'ai trouvé que quelques galets dispersés, par zones limitées, entre 40 et 70 cm de profondeur. Nulle part ces galets ne formaient un lit continu, ni même des amas denses.

Pour compléter le résultat par trop négatif de cette première fouille, j'ai ouvert une seconde tranchée plus au sud. En cet endroit, vers la limite du pré et du bois, la pseudo-ténévière s'abaisse fortement et n'est plus représentée que par une ride à peine sensible.

J'ai trouvé comme stratigraphie:

- terre végétale fortement bouleversée par les labours et passablement pierreuse; cette couche est épaisse de 20 cm en moyenne;
- sous la terre végétale courait une couche de sable très terreux, sans limite nette avec la couche a) et la couche c). Ce sable était lui aussi fortement mélangé de galets et de pierres cassées; par places des traînées cendreuses coloraient la couche en gris foncé. C'est dans cette couche que se sont rencontrées les têtes des premiers pilotis; son épaisseur varie de 5 à 15 cm;
- lit de pierres discontinu, dont les éléments sont de plus fortes dimensions que ceux de la couche b). Ce lit de pierres est mélangé par places d'éléments charbonneux formant des sortes de lentilles; ailleurs, il n'y a que du sable pour cimenter le cailloutis, par ailleurs d'une épaisseur assez constante de 10-15 cm;
- couche de sable de 15 cm environ, fortement imprégnée de particules charbonneuses dans sa partie inférieure;
- cailloutis dense constituant la couche archéologique inférieure.

Les couches d) et e) n'ont pu être mises en évidence que sur une surface tout à fait restreinte de la fouille. En effet comme nous finissions de dégager la couche c), le temps s'est gâté et des pluies persistantes ont fait monter rapidement le niveau du lac. Dès ce moment, le bas du pré a été soit inondé, soit impré-

gné d'eau qui atteignait le niveau du sol, rendant impossible toute fouille en profondeur.»

Nous ne nous risquons pas à établir une corrélation entre les différentes couches décrites par J. Hübscher avec celles observées par le Service archéologique cantonal une vingtaine d'années plus tard. On retrouve cependant bien, dans la description présentée plus haut, les éléments caractéristiques mis en évidence par nos fouilles, avec la succession de couches de fumier lacustre, charbons de bois, pierres brûlées, etc., séparées par des couches de sable bien distinctes.

Fouilles du Service archéologique cantonal (1962–1979)¹⁴

Parcelle Kull

Profil C (fig. 68). La tranchée de sondage nord-sud ouverte à travers la propriété de M. Kull en 1962 (profil C/10,5–55) laisse apparaître deux importantes couches archéologiques.

- Une couche de cailloux, entre les lignes 44 et 54, située à une altitude moyenne de 429,50; niveau supérieur, placé juste sous l'humus, correspondant au décapage de la *maison 2* (1962) (fig. 70). La chape d'argile en C/52–53, située à l'altitude 429,25, appartient également à la même couche. La corrélation des profils montre qu'elle correspond à la couche 2 de la parcelle Rentsch.
- Une deuxième couche de cailloux plus profonde, entre les lignes 16 et 45, mêlée à des petits charbons, présente un pendage de près d'un mètre, avec une altitude de 429,85 sur la ligne 17, 428,90 sur la ligne 45. Ce niveau correspond au décapage de la *maison 1* (1962–63) (fig. 71) et du secteur *Kull* (1967), dégagé sur une très grande surface. La corrélation des profils montre qu'elle correspond à la couche 6 de la parcelle Rentsch.

Entre ces deux couches continues, quelques petits charbons et quelques pierres disparates, sans matériel archéologique, correspondent aux restes des vestiges de la couche 5 de la parcelle Rentsch.

Les quelques petits charbons de bois repérés au-dessous du niveau 6 (lignes 38–40) appartiennent au niveau 7, non fouillé: il s'agit de petits éléments flottés, sans pierre et sans matériel archéologique.

Parcelle Rentsch

Profil 29 (fig. 72). Le secteur 9 et le profil 29/a–g constituent l'une des clés de cette étude, puisque c'est à partir de ce centre qu'ont été effectués les remontages de toutes les stratigraphies de

Delley/Portalban II. Le secteur 9 est situé au cœur de la station (fig. 113); il a pu être fouillé dans de bonnes conditions et présente une séquence stratigraphique exceptionnelle où 13 couches archéologiques, chaque fois séparées par un dépôt de sable de plusieurs centimètres d'épaisseur, offrent une lecture particulièrement aisée et simplifiée.

Une numérotation continue, de haut en bas (1–13), a été choisie à cet endroit, chaque numéro correspondant à une couche archéologique. Nous avons ensuite suivi chacune de ces couches dans leur extension maximale, mètre par mètre, dans le sens nord-sud et est-ouest. Une corrélation systématique des couches a été établie pour l'ensemble de la zone fouillée. La première couche de pierres qui apparaît dans le secteur 1, par exemple, située juste sous l'humus, porte le numéro 7 parce qu'elle est la continuation de la couche 7 du secteur 9 et qu'il s'agit du même horizon.

Le profil 29/a–g, de 2,6 m de hauteur, se présente comme suit:

Couche 1:	Situés à la base de l'humus, les vestiges ont été touchés par le passage de la charrue; il ne reste que des lambeaux de la couche archéologique.
Couche 2:	Fumier lacustre et charbons de bois prédominant.
Couche 3:	Pierres, bois couchés, fumier et charbons.
Couche 4:	Pierres, fumier et charbons.
Couche 5:	Idem.
Couche 6:	Idem.
Couche 7:	Pierres et sable gris
Couche 8–9:	Charbons mêlés à du sable limoneux.
Couche 10–12:	Épaisse couche de sable gris limoneux, mêlée à des charbons de bois et quelques bois couchés.
Couche 13:	Grosses pierres et grands bois couchés reposant sur le sol molassique.

Profil 16 (fig. 74). Le profil 16/C–q marque la frontière sud de la zone fouillée sur la parcelle Rentsch. On peut suivre, sur une longueur de 38 m, une couche de pierres continue (couche 6).

Pour la zone fouillée en 1966 (Se 1–6), on observe sur la coupe stratigraphique un niveau de pierres situé entre les altitudes 429,75 (ligne D) et 429,50 (ligne R), soit entre 10 et 30 cm sous la base de l'humus, correspondant à la couche 6. Au-dessous, un filet de charbons sans matériel archéologique, qui n'a pas été entièrement fouillé, appartient au niveau 7.

Pour la zone fouillée en 1971, 1975 et 1976 (lignes R à q), on constate une accentuation du pendage de la couche 6 (altitude 429,50 sur la ligne o). Les décapages ont été effectués jusqu'à cette profondeur, soit 1,1 m au-dessous du niveau du sol.

Au-dessus de cette couche de pierres homogène,

quelques petits charbons et cailloux, discontinus, associés à un mobilier peu riche, marquent la limite d'extension des couches 4 et 5. Enfin, juste sous l'humus, des taches plus sombres apparaissent dans le sable jaune, à intervalles réguliers; il s'agit des empreintes de poutres observées lors des deux premiers décapages du secteur 19 (fig. 79 a, b).

Profils N et Q (fig. 75). Les profils N/16–25 et Q/8–14 montrent l'extension et l'évolution des vestiges à l'extrême sud de la station, avec la disparition complète des couches 1 à 5, et la limite d'extension des couches 6 et 7 (voir également Se 10, fig. 76 a).

Profil 20 (fig. 77). Le profil 20/R–X, montre le passage progressif entre la séquence stratigraphique du Se 9 et celle des Se 1 à 6 (profils 16 et, un peu plus loin, C).

Profil 50 (fig. 81). Le profil 50/D–p marque la frontière nord de la zone fouillée sur la parcelle Rentsch. Sept couches archéologiques ont été mises en évidence.

Couche 1: La plus grande partie de la couche a été emportée, démantelée et remuée par le passage de la charrue. La base de cette couche de surface, encore en place à certains endroits, est composée d'éléments charbonneux et argileux (boules d'argile brûlée en d, par exemple, et lambeaux de chapes d'argile en K–M). Le matériel archéologique attribué à cet horizon est situé en partie dans l'humus, en partie sous l'humus. Rares sont les objets qui sont encore en place dans le sable. La couche est décelable entre les lignes F à p, à une altitude comprise entre 430,00 et 430,30 m (pente déclinant vers l'ouest). La base de la couche archéologique est située entre 0,25 et 0,30 m sous la surface du sol actuel.

Couches 2 et 3: Les couches 2 et 3, séparées par 10 cm de sable stérile aux endroits les plus lâches, se rejoignent par endroits pour ne former plus qu'un seul horizon. Ces deux strates superposées, régulières, s'étendent sur toute la longueur du profil (36 m), bien qu'extrêmement minces dans les extrémités de la zone fouillée. A l'ouest, la couche très limoneuse se perd dans les sables, 50 cm sous l'humus, à l'altitude 429,00. A l'est, la couche devenue stérile tend à se confondre avec la base de l'humus, à l'altitude d 429,55. On notera la présence d'un foyer (chape argileuse) en G–I, et d'une zone très charbonneuse de b à h. La faible épaisseur de la couche à cet endroit marque la limite d'extension nord du village.

Couches 4, 5 et 6: Une succession de filets de fumier lacustre, séparés chaque fois par quelques centimètres de sable, interrompus par endroits par une succession de chapes argileuses superposées, est observable sur l'ensemble du profil. Cet ensemble est caractérisé également par de nombreux cailloux éclatés et partiellement brûlés, formant des zones d'empierrements serrés et compacts. Ces

dépôts, homogènes et réguliers dans l'ensemble, forment une couche atteignant 35 cm d'épaisseur, très riche en vestiges archéologiques. La limite d'extension de la station vers le nord n'a pas été atteinte par la zone fouillée. La densité maximum de la couche est localisée entre les lignes P à a, avec notamment la superposition de quatre chapes d'argile. Une autre superposition de trois chapes a été mise en évidence entre les lignes E et F. La limite supérieure la plus haute est située à l'altitude 429,40 m (ligne D), la limite inférieure la plus basse à 428,65 m (ligne m).

Cet ensemble a été subdivisé en trois horizons au cours de la fouille (FS 4, 5 et 6). Le niveau 4 correspond au lit de cailloux supérieur, les niveaux 5 et 6 aux deux strates sous-jacentes, séparées chacune par un dépôt de sable fin.

*Couche 7*¹⁵: Une couche de fumier lacustre sec, mêlé à de petites particules de charbons, peut être mise en évidence entre les lignes b et K (Se 28). Un dépôt de sable fin de 5 à 8 cm d'épaisseur sépare les couches 6 et 7. Entre les lignes D et a existe bien un décapage que nous avons appelé FS 7 UK (dernier niveau fouillé avant d'atteindre le substrat sablonneux stérile), mais il se confond, à cet endroit, avec la base de la couche 6.

Profil p (fig. 78): Le profil p/16–50 est important; d'une part il opère la liaison entre les profils 16 et 50, délimitant la parcelle Rentsch au sud et au nord, permettant ainsi de contrôler les raccords stratigraphiques entre deux points distants de 34 m, d'autre part il établit la liaison stratigraphique entre les parcelles Rentsch et «Place de camping».

On constate sur ce profil que les niveaux supérieurs (couches 1–4) ont tendance à disparaître, indiquant ainsi les limites d'extension en direction de l'ouest. Très diluées, pauvres en matériel archéologique, elles sont toutefois bien marquées sur le profil par un dépôt limoneux de couleur grise, et peuvent être suivies de manière continue.

On notera la présence d'une empreinte de poutre, entre les lignes 25 et 28, placée juste sous l'humus.

Les niveaux 5, 6 et 7 sont plus épais et plus riches. Le point le plus haut, au sud (ligne 16), et le point le plus bas, au nord (ligne 50), distants de 35 m, sont marqués par un pendage de 65 cm.

Parcelle «Place de camping»

Profils e et 21 (fig. 83 et 84). Les couches 1 à 5 ont disparu à cet endroit ou ne subsistent que sous la forme de quelques pierres isolées ou petits éléments charbonneux, noyés dans les dépôts de sable. Le mobilier est insignifiant.

Une couche archéologique apparaît à environ 1,3 m de profondeur (couche 6, correspondant au décapage 5), sur laquelle repose un important dépôt de bois couchés (correspondant au décapage 4 et 4

UK). Sur les profils de deux sondages (e/3-4 et 21/P-N), on distingue une série de quelques charbons et petits bois, disposés horizontalement, située 25 cm environ sous le niveau 6; cette strate, très diluée, correspond au niveau 7. Au-dessous, apparaissent des strates charbonneuses sans matériel archéologique, correspondant probablement aux niveaux 8 et 9 de la parcelle «Les Grèves».

Parcelle «Les Grèves»

Profils 453.5 et 158 (fig. 86 et 87): Description sommaire de la stratigraphie.

Couche 1: Placée directement sous l'humus, une série de longues fosses parallèles, orientées nord-est/sud-ouest (profil 453.5/136-145), traverse tout le secteur 35. Dans le profil 453.5, ces fosses ont, en coupe diagonale, 1,5 à 1,8 m de largeur et 20 cm de hauteur. Sur le profil du sondage 36 (136/441-453), ces fosses sont particulièrement évidentes. Elles sont au nombre de sept, de 80 cm de largeur en moyenne, et espacées de 30 à 40 cm. Elles se suivent de manière régulière. Ces fosses, creusées dans le sable fin jaune-gris, ont un remplissage de couleur brune. Elles contiennent des pierres, des restes de fumier, et du matériel néolithique (bois de cerf et os essentiellement).

Le premier décapage (FS 1), réalisé à la base de l'humus, est un niveau horizontal pris à la hauteur médiane de ces fosses. Plus loin, ces fosses disparaissent et font place à un niveau de pierres cassées, serrées (Se 39 et 40). Cette première couche dégagée s'arrête à la hauteur de la ligne 175 (milieu du Se 41). Plus loin, nous ne dégageons que de gros bois couchés, emprisonnés dans un important dépôt de sable, et appartenant certainement aux niveaux inférieurs.

Couche 2: Ce décapage correspond, pour le secteur 35, à la base des fosses. Dix centimètres environ séparent les décapages 1 et 2. L'aspect de la couche est identique, le matériel archéologique également. Plus loin (Se 39 et 40), nous retrouvons le même dallage de pierres, et de nombreux bois couchés dans les secteurs 40 et 41.

Couche 3: Après avoir enlevé un dépôt sableux, nous dégageons la surface d'une nouvelle couche importante composée de pierres, de fumier, bois et matériel archéologique varié.

Couche 4: Ce niveau, très épais, composé de fumier avec présence de charbons, est extrêmement riche. De nombreux foyers (châpes d'argile), des concentrations évidentes de bois de cerf et de céramique, montrent qu'une zone d'habitations relativement bien conservées et peu érodées a été atteinte.

Couche 5: Ce niveau correspond à une épaisse couche de charbons mêlés à du fumier, qu'il est possible de suivre sur tous les secteurs. Pour les couches 4 (fumier) et 5 (charbons), la répartition du matériel archéologique (céramique, bois de cerf) est

identique, située dans les mêmes zones, et les foyers sont, la plupart du temps, superposés. Pourtant, un dépôt de sable sépare les deux couches. Sous le niveau de charbon 5, on notera la présence d'une couche de petits graviers et de coquillages pilés, très fragmentés, mêlés à des graines, petits végétaux et sable grossier. Ce dépôt a été considéré, au moment de la fouille, comme formant la base de la couche 5. Le matériel archéologique, très diversifié, a été prélevé sous l'appellation FS 5 UK.

Enfin, à plusieurs endroits, un sixième et même septième décapage ont été nécessaires (FS 6 et 7) pour enlever entièrement cette dernière couche archéologique.

La séquence stratigraphique de la parcelle «Les Grèves» a été divisée en quatre ensembles distincts, correspondant aux couches 8, 9a, 9b et 9c¹⁶.

- La couche 8 (couche supérieure) regroupe les décapages que nous avons appelés FS 1 et 1 UK.
- La couche 9a (couche moyenne supérieure) regroupe FS 2 et 2 UK, ainsi que FS 3 et 3 UK à l'exception, pour ce deux derniers décapages, des secteurs 41 et 42, côté ouest, et du secteur 44, la couche archéologique disparaissant complètement à partir de la ligne 175, en direction de l'ouest.
- La couche 9b (couche moyenne inférieure) regroupe les décapages que nous avons appelés FS 4 et 4 UK, ainsi que les niveaux appelés FS 3 et 3 UK dans les secteurs 41 à 44 et situés à l'ouest de la ligne 175.
- La couche 9c (couche inférieure) regroupe le reste des décapages effectués, à savoir FS 5, 6 et 7 pour les secteurs 33 et 40, FS 5 pour les secteurs 35, 37 et 39, FS 5 et 5 UK pour le secteur 38, FS 4 pour le secteur 41, FS 4, 5 et 6 pour le secteur 42 et FS 4 et 5 pour le secteur 44.

C'est à l'emplacement 453.5/155-158 (Se 33) que la séquence stratigraphique atteint sa plus grande épaisseur: 55 cm.

On distingue par endroits, sur les profils de la station II, des empreintes de pointes de pieux situées au-dessus de la première couche archéologique. Par conséquent, il est possible qu'il existait des niveaux néolithiques plus récents, ou des niveaux de l'âge du Bronze, au-dessus de la couche 1, qui auraient aujourd'hui disparu, à la suite de l'érosion du sol et des labours pratiqués au XXe siècle.

Analyse sédimentologique

Etude des sédiments¹⁷

Les sédiments déposés sur le littoral et piégés entre les différentes couches archéologiques sont le

résultat d'une longue évolution, déterminée principalement par les fluctuations du niveau du lac. Le climat, la végétation ou l'action de l'homme sont également des facteurs importants, influençant la nature des sédiments qu'il convient d'étudier.

De manière schématique et théorique, on peut admettre que l'augmentation de la profondeur de l'eau provoque une diminution de l'hydrodynamisme; il en résulte, pour les gisements noyés sous une importante masse d'eau, un mauvais tri des particules, une ségrégation granulométrique, une augmentation relative des particules fines et une sédimentation moins carbonatée. Une diminution de la profondeur de l'eau provoque au contraire une augmentation de l'hydrodynamisme: il en résulte alors un meilleur tri des particules, une élimination des éléments les plus fins, une augmentation relative de la teneur en sable et une sédimentation plus carbonatée. Les changements observés dans la faune (ostracodes, mollusques, insectes) et la flore limnique (characées, diatomées, etc.) indiquent des modifications du milieu (Brochier 1984-1, pp. 293 et sqq).

L'étude des matériaux organiques constituant les couches archéologiques, d'origine essentiellement anthropique, renseigne sur le mode d'occupation du littoral par l'homme préhistorique. Ainsi, la sédimentologie permet de reconnaître les actions du lac (inondations) et les apports dus à l'homme («fumier»). De plus, les sédiments se présenteront sous différentes formes, et de composition chimique différente s'il s'agit de l'emplacement d'une ruelle, d'une étable ou de l'intérieur d'une habitation.

Les paramètres utilisés pour définir les sédiments sont les suivants (Brochier et Joos 1982, pp. 43-45):

- analyses granulométriques (texture du sédiment: colloïdes, limons, sables);
- analyses chimiques (teneur en matière organique, phosphates, carbonates, acide humique);
- analyses micromorphoscopiques de la fraction sableuse (composition du sédiment, recherche des organismes limniques, identification des concrétions lacustres, pétrographie des grains minéraux, etc.) (tableaux 2 et 3 et 11-13).

Si le sédimentologue ne peut répondre de manière catégorique aux questions posées par l'archéologue, il pourra toutefois contribuer à résoudre, à l'avenir, quelques-uns des problèmes essentiels concernant l'habitat lacustre préhistorique: les constructions étaient-elles établies sur le sol, en milieu sec ou marécageux? Les inondations étaient-elles fortes, fréquentes, de longues durées? Comme le précise J.-L. Brochier, une étude sédimentologique isolée ne peut prétendre apporter la solution:

«seules des recherches pluridisciplinaires menées en étroite collaboration avec les différentes sciences parallèles concernées (dendrochronologie, botanique, malacologie, géologie, archéologie, etc.) et une confrontation des résultats des spécialistes

concertés pourront aboutir à des conclusions valables» (Brochier 1983, p. 259).

Profils 20 et 30

Marcel Joos, du Laboratoire de Préhistoire de l'Université de Bâle, s'est intéressé à l'analyse des sédiments de la séquence stratigraphique inférieure de la station II (profil 28/X), dans le but de mieux comprendre les problèmes liés à la phase la plus ancienne de Portalban (horizon 13, pré-Cortailod) (tableaux 11-13).

A deux reprises, en juillet 1971 et en juillet 1976, Messieurs J.-J. van der Meer, H. Thunnissen et P.-A. Vink, du Laboratoire de Géographie physique de l'Université d'Amsterdam, ont prélevé des échantillons de sédiments sur la séquence stratigraphique de Portalban¹⁶ (tableaux 1-3).

La première série de prélèvements (9 échantillons) a été effectuée en 1971 sur le profil 20, dans le secteur 4 de la parcelle Rentsch, à la hauteur de la ligne S, entre la surface du sol et une profondeur de 100 cm. Cette séquence de la partie supérieure du profil correspond aux phases d'occupations de la civilisation Saône-Rhône.

Un complément a été apporté cinq ans plus tard pour la séquence la plus ancienne de Portalban (couche profonde): les deux échantillons prélevés à -200 et -250 cm de profondeur (partie inférieure du profil 30) proviennent du secteur 2 de la parcelle Rentsch (m² non enregistré).

En résumé, on retiendra les résultats suivants: l'échantillon A (prélevé près de la surface remaniée) est un sable limoneux. Les échantillons B à G sont des sables; les échantillons H et I sont des limons sableux.

Du point de vue sédimentologique, cette constatation signifierait que les niveaux H et I se sont sédimentés en milieu assez calme, alors que les autres niveaux l'ont été dans un milieu plus agité, formé peut-être lors de crues. L'échantillon prélevé en surface présente les caractéristiques habituelles d'une zone littorale restée longtemps à l'état marécageux.

Le pourcentage de CO₂ (gaz carbonique) ne varie guère en profondeur. Les changements observés sont probablement dus à des différences sédimentologiques.

Le pourcentage de C (carbone) peut être qualifié de normal. On aurait pu s'attendre, toutefois, à une proportion plus forte de matière organique dans le prélèvement A.

Le pourcentage de Fe₂O₃ (fer libre) indique que la division en horizons pédologiques est correcte. Comme le gisement a été constamment inondé jusqu'à la fin du XIX^e siècle, et que la nappe phréatique est restée relativement haute jusqu'à nos jours, facteur ayant influencé la distribution de Fe₂O₃ sur la séquence stratigraphique, ces pourcentages n'apportent pas de conclusion évidente sur d'éventuels

paléosols (niveaux d'habitat).

Les données du pH (mesure de l'acidité du sol) doivent être interprétées avec prudence, car la méthode qui permet de mesurer cette acidité n'est pas suffisamment précise.

Le laboratoire indique que les limons sableux de l'échantillon no 119 A sont un peu plus grossiers que ceux des échantillons H et I. Le sable provenant de l'échantillon no 119 B (couche profonde) est identique à celui des échantillons B et G.

Si on met en relation la texture du sédiment et la teneur en gaz carbonique, on constate que les niveaux à grains grossiers ont une teneur en CO₂ plus basse que les couches fines. Ce phénomène tient à une différence d'origine sédimentologique, non influencée par l'habitat.

Réflexion sur la notion de cycle sédimentaire

Une couche archéologique est formée de plusieurs composants et représente ce qui subsiste des vestiges d'une ancienne occupation. Elle se compose de débris organiques (ou *fumier*), bois flottés (*bois couchés* ou *charbons de bois*), cailloux (parfois utilisés comme pierres de chauffe, pierres de calage, sièges), lentilles argileuses (*chapes d'argile*) et matériel archéologique (lithique, osseux, céramique; bois et métal) (pl. VIII/2 et IX).

Dans le fumier lacustre, on trouve brindilles, écorces, graines, feuilles, qui sont soit le résultat d'un apport humain (couverture d'un plancher ou d'un toit, restes d'un travail artisanal, etc.), soit le résultat d'un apport naturel (lié à une crue, un vent violent, etc.). Ce dépôt organique, élément caractéristique des gisements lacustres, est souvent de couleur brun sombre, et peut être sec ou humide.

Un fumier lacustre peut être dense et presque pur. Il peut aussi être contaminé, dans des proportions variables, par d'autres éléments tels que sable ou craie. Lorsque la proportion de sable ou de craie mêlée au fumier devient dominante (c'est souvent le cas en bordure des gisements, dans les zones où la couche archéologique s'amincit et s'appauvrit), le sédiment devient gris et plus fin: il est alors appelé limon. Les sédiments sont définis selon un critère granulométrique: craie, limon organique, fumier limoneux, fumier. Prétendre, comme le fait A. Orcel (Orcel 1978, p. 16), que «le terme de *fumier limoneux* indique un sédiment dont l'origine est incontestablement anthropique», alors que «le *limon organique* indique un sédiment dont l'origine est lacustre», est une interprétation erronée.

Il est toujours difficile d'estimer la part de l'apport anthropique par rapport à celle de l'apport naturel, ainsi que l'importance des remaniements provoqués pendant l'occupation du site et après l'abandon de celui-ci. L'ampleur de l'érosion et l'importance du tassement des couches sont des problèmes primordiaux. Les chercheurs font rarement

mention du rôle qu'ont pu jouer les habitants ou les animaux domestiques, par exemple dans le déplacement, tant horizontal que vertical, des objets découverts, et des perturbations qu'ils ont pu causer dans une séquence stratigraphique. Et pourtant, si on en juge par les observations ethnographiques, ces deux facteurs sont loin d'être négligeables. Nous pensons plus particulièrement aux enfants qui créent, par leurs jeux, des perturbations laissant des traces dans le sol, surtout lorsqu'il s'agit d'un terrain sableux, comme c'est le cas à Portalban; aux chiens, qui creusent le sol à la recherche de nourriture ou qui enfouissent des os dans le sable. De même, un violent orage, une inondation partielle et temporaire provoquent des gouttières et des rigoles.

Les couches archéologiques sont souvent séparées par des couches de sable (ou autres sédiments limoneux), qu'on appelle habituellement couches «stériles»¹⁹. Si ces dépôts sont le résultat d'une forte transgression lacustre et impliquent un temps d'arrêt dans l'occupation du site, il n'est pas judicieux d'utiliser le terme de stérile, car ces dépôts contiennent presque toujours des éléments intéressants, tels que coquilles et végétaux, mais également du mobilier archéologique. Bien qu'ils soient généralement en faible quantité, ces artefacts ont été entraînés soit vers le bas (par infiltration), soit vers le haut (objets légers déplacés par l'action de l'eau) et mêlés aux couches intermédiaires.

On rappellera aussi qu'une strate, une couche ou un ensemble (voir définitions) ne forme pas obligatoirement une phase d'habitat et ne correspond pas forcément à un «village». Ainsi, les 13 couches archéologiques du secteur 9 de Portalban ne correspondent pas forcément à 13 villages différents, pas plus que les quatre ensembles mis en évidence sur la station des Grèves ne correspondent à quatre phases d'occupations. Il est surprenant de lire, dans la monographie d'A. Orcel consacrée à l'interprétation stratigraphique de Twann (Orcel 1978, p. 10), qu'on dénombre «79 strates, correspondant à 26 phases d'occupations». Il est vrai qu'il existe des séries de dépôts répétitifs et constants, que l'on observe sur l'ensemble des stations littorales, étroitement liées à la nature et au poids des éléments en présence: les bois, les charbons et les particules légères ont tendance à flotter et à rester en surface, alors que les pierres et objets lourds ont tendance, au contraire, à s'enfoncer dans le sol humide. Si on observe bien souvent la séquence (de bas en haut) sable, pierres, chapes d'argile, fumier, bois et charbons, il n'est pas pour autant possible d'en déduire le nombre de «villages» par la simple observation visuelle d'une coupe stratigraphique. Une telle démarche, simplifiée à l'extrême, impliquerait donc que chaque fois qu'il y a eu montée des eaux ou incendie, les occupants se sont obligatoirement retirés, et que chaque inondation, ou chaque incendie, a été scellé définitivement de manière homogène, sur l'ensemble du site, excluant toute possibilité

d'érosion ou de remaniement, toute nouvelle transgression avant l'occupation suivante ou toute perturbation intermédiaire.

Une telle interprétation ne peut être crédible. Comment ne pas tenir compte d'une inondation partielle, n'atteignant qu'une seule partie du village fouillé, ou au contraire d'une crue énorme? Dans le premier cas, on peut envisager un maintien de la population au même endroit, qui s'adapte durant quelque temps aux conditions imposées par le climat. Dans le second cas, on peut penser à un départ précipité des habitants, pour une durée limitée, ou un départ définitif. Dans tous les cas envisagés, les traces d'inondations pourront être observées, mais on ne pourra en tirer les conclusions exactes. De même, il est possible d'admettre un phénomène d'érosion suffisamment intensif, durant un certain laps de temps, qui aurait effacé les traces du cycle sédimentaire observé sur certaines séquences stratigraphiques. Tous ces exemples suffisent à montrer les dangers d'une interprétation trop hâtive et trop catégorique, basée exclusivement sur des critères subjectifs. Bien qu'elle ne puisse résoudre la totalité des questions posées par l'archéologue, seule la dendrochronologie permet une approche plus précise du problème très complexe des phases d'habitat d'un site étudié.

On précisera également que la succession sable – chape et pierres – fumier – bois est liée au mode de destruction des habitations. On sait, en effet, que dans le processus d'effondrement d'une construction, le toit tombera en premier, suivi des parois, qui recouvriront le foyer et les pierres ayant servi à l'aménagement du sol.

Analyse palynologique

François Matthey, de l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel, a prélevé en août 1971 une colonne d'échantillons sur la séquence stratigraphique du profil 20 (Se 4), en vue d'une analyse palynologique (fig. 77 et tableau 1 et 4).

Un prélèvement vertical systématique tous les 5 cm a permis de récolter 25 échantillons situés entre les altitudes 430,06 et 428,86. Au moment de l'opération sur le chantier, aucune séquence stratigraphique complète, descendant jusque sur le sol molassique, n'était visible, ce qui explique l'absence d'analyse pour la partie inférieure du profil (couche 11–13).

Les échantillons no 1 à 5 correspondent à la phase *Auvernier cordé*, les échantillons no 9 à 15 à la phase *Lüscherz*, et l'échantillon no 25 à la phase *Cortailod*. Les échantillons no 6 et 8 et 16 à 24 ont été prélevés dans les niveaux intermédiaires, dans une phase d'abandon du site.

La liste des espèces représentées sur le tableau 4 est subdivisée en deux catégories: arbres et herbacées. Les pourcentages indiqués sur le diagramme

au-dessous de chaque espèce sont calculés par rapport à la somme des pollens d'arbres (PA ou AP) et des pollens d'herbacées (PNA ou NPA, pollens d'espèces non arborisées), sans les spores. Les spores sont elles-mêmes calculées par rapport à cette somme (PA + PNA).

Le signe + indique la présence de pollens, mais en quantité très faible, souvent représentée par un seul exemplaire, dans tous les cas inférieure à 1%.

Dans la colonne de droite, on trouve, exprimé de manière graphique et chiffrée, le nombre de grains de pollens au centimètre carré de préparation comptés sous le microscope.

Les résultats d'une analyse limitée à un seul profil (25 échantillons prélevés sur une seule colonne sédimentologique, dans le cas présent) ne peuvent être que le reflet d'une région et ne donnent qu'une liste incomplète des essences végétales qui constituaient le paysage à l'époque néolithique, aux environs du site. De plus, compte tenu du transport important des grains de pollens (déplacement possible sur plusieurs kilomètres dû au vent et déplacement par l'eau, par flottage le long des rives du lac), de la conservation inégale des pollens (certaines espèces se conservant mieux que d'autres), de l'apport à l'intérieur-même du village de certaines essences préférentielles par l'homme préhistorique, modifiant par conséquent les quantités observées sous le microscope, il est évident que les résultats obtenus ne doivent en aucun cas donner lieu à une interprétation trop stricte. D'ailleurs, aucune modification majeure ne se dessine sur le graphique du tableau, établi par F. Matthey, entre les niveaux 10 (fin du Néolithique moyen, début du Néolithique récent) et 5 (Néolithique final).

Pour plus d'informations et de précisions sur la couverture végétale de la région des trois lacs à l'époque néolithique, on renverra le lecteur aux études palynologiques d'Helga Liese-Kleiber réalisées pour les sites d'Yverdon/Garage Martin (Kaenel et al. 1976, pp. 148–149), de Twann (Ammann et al. 1981) et d'Auvernier/Port (Billamboz et al. 1982, pl. 8–10).

Commentaire du tableau 4

Si on considère le diagramme sous son aspect diachronique (des sédiments les plus anciens au plus récents), on relèvera les points suivants.

– L'échantillon no 25, correspondant à la phase attribuée à l'occupation *Cortailod*, montre que la part des pollens d'espèces non arborées (PNA) atteint près de 35%, les céréales représentant à elles seules 10%. D'autres témoins d'une activité humaine sont là: plantains, oseille, orties, armoises.

La répartition des pollens d'espèces arborées (PA) indique que dans les environs de la station, chênaie mixte et fagabiétaie coexistaient, la seconde l'emportant sur la première. La part du

pollen d'aulne est de 14%, soit la même que celle du sapin blanc et que celle du hêtre.

Au sein de la chênaie mixte, le chêne est mieux représenté que l'orme, le tilleul ou le frêne.

- Pendant la période d'abandon du site (échantillons 24-16), la part des pollens d'espèces non arborées ne varie d'abord que très peu; les céréales passent par un maximum de 16%, leur pollen pouvant provenir de cultures situées dans les environs de la station abandonnée. Ce n'est qu'au-dessus de la cote 428,96 m que la part des pollens d'espèces arborées augmente sensiblement: le sapin blanc et le hêtre sont en expansion ainsi que l'aulne et le noisetier qui ont peut-être colonisé des champs à l'abandon. Le frêne prend davantage d'importance, au sein de la chênaie et, dans l'échantillon no 20, arrive même à dominer le chêne.
- La phase attribuée à l'occupation *Lüscherz* (échantillons 15-9) passe, à son début, par un maximum de pollens d'espèces arborées (97%), correspondant à une forte extension du sapin blanc d'une part, du noisetier de l'autre. L'aulne est également bien représenté, avec un maximum de 25% à la cote 429,56 m.

Si cultures il y a, elles doivent se trouver assez loin de la station car la part des céréales et des

autres pollens d'espèces non arborées reste très faible. Quant à la forêt, dans le voisinage du site étudié, on peut penser, au vu du fort développement du noisetier, qu'elle fut clairsemée au cours de la seconde moitié de l'épisode *Lüscherz*.

Cette phase s'achève sur une reprise de la part des pollens d'espèces non arborées, contemporaine d'un fort recul du noisetier et d'une nouvelle poussée du sapin blanc.

- Une seconde phase d'abandon du site, correspondant aux échantillons 8 à 6, est caractérisée par une dominance du sapin blanc et un recul passager des pollens d'espèces non arborées dû surtout à une nouvelle poussée du noisetier et de l'aulne qui a atteint 14%. La courbe des céréales passe par un maximum de près de 10%.
- Pendant la phase attribuée à l'occupation *Auvergnier cordé*, on remarquera l'abondance des pollens d'espèces non arborées qui, à la cote 430,06 m, représentent près de 60% de l'ensemble des grains de pollens. C'est également au cours de cette phase que la variété des genres et des familles correspondant aux plantes herbacées est la plus grande.

III. LE MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE

L'étude détaillée et exhaustive des différentes industries découvertes sur la station II de Portalban fera ultérieurement l'objet de monographies séparées. Toutefois, il a paru essentiel de mettre d'ores et déjà en évidence quelques catégories d'objets particuliers, susceptibles d'apporter des précisions d'ordre culturel et chronologique. Ont été retenus: le silex du Grand-Pressigny et les haches perforées pour l'industrie lithique; les harpons, les sagaies, les aiguilles à filocher et les gaines de haches pour l'industrie en bois de cervidés; les décors céramiques et plus particulièrement la céramique à décor cordé; les objets en cuivre et en bois; les parures.

Ne figurent sur cette liste que des séries à caractères bien particuliers. On pourra regretter l'absence de certains types d'objets importants, tels que les pointes de flèches, les «sphéroïdes» en argile et les fusaïoles, et bien d'autres artefacts encore. Ce choix, incomplet et subjectif, s'est volontairement porté sur des objets bien spécifiques qui ont, à notre sens, un caractère de «fossile indicateur». Nous pensons que, pour le gisement concerné, nous avons considéré les séries les plus significatives, quand bien même nous aurions pu élargir le champ d'étude. Nous entendons par «fossile indicateur»²⁰ non pas un objet exclusif, bien que cela puisse être le cas, mais un objet caractéristique d'une période donnée, révélant un trait culturel matériel significatif.

Les différentes industries mentionnées ont donc une valeur indicative importante, pour autant qu'on ne les isole pas de l'ensemble du matériel archéologique qui leur est associé. Elles vont permettre de préciser le cadre chronologique et culturel de l'occupation néolithique de Portalban et donner une image plus concrète des 13 couches archéologiques repérées et décrites précédemment.

Industrie lithique

Silex du Grand-Pressigny (fig. 7-12)

L'industrie du silex de Portalban est riche et variée. A côté d'un produit d'origine probablement régionale constitué d'éclats dont la longueur n'excède que rarement 9 cm, existe une production particulière qui représente 4,8% de la totalité du silex de la station II: celle qu'on appelle «Grand-Pressigny» et qui est constituée avant tout d'un outillage sur grandes lames.

Ce silex bien particulier, dont l'origine a été reconnue dès la fin du siècle passé²¹, est bien représenté

dans les stations du Néolithique final de la Suisse occidentale. Ses caractéristiques essentielles sont la couleur (le plus souvent blond, quelquefois noire), une texture fine et homogène, une surface opaque mate, de nombreuses petites taches blanches ou jaunes (silex moucheté) et des points scintillants visibles à l'œil nu.

Afin de ne pas tomber dans le piège classique qui consiste à considérer l'ensemble des silex de couleur brune comme produits importés du Grand-Pressigny, nous avons profité du travail de l'équipe du Centre de documentation pressignienne, actuellement en cours, pour aborder le problème.

Nicole Mallet a passé en revue la totalité des silex conservés au Service archéologique cantonal de Fribourg, et a dressé un inventaire détaillé et exhaustif de toutes les pièces d'origine pressignienne. Nous nous sommes donc basés sur sa détermination pour considérer la production de Touraine (Indre-et-Loire) découverte à Portalban. Ce travail «visuel» va ensuite être complété et contrôlé par des analyses pétrographiques. Les premiers résultats sont encourageants (Ramseyer 1985-4, pp. 117-118).

Position chronologique

Le matériel archéologique trouvé en contexte stratigraphique peut être daté de manière précise par les analyses dendrochronologiques des pieux et des bois couchés, parfaitement conservés en milieu humide.

Pour l'ensemble des sites néolithiques fouillés par le Service archéologique cantonal de Fribourg entre 1962 et 1984²², qui ont fourni plusieurs milliers d'artefacts, de même que pour l'ensemble des gisements néolithiques connus dans la région des trois lacs, la situation chronologique est parfaitement claire: aucune pièce pressignienne n'est signalée dans les niveaux du IV^e millénaire avant J.-C. (civilisation de *Cortailod* et *Horgen*). Les premières importations apparaissent dans les niveaux du début du III^e millénaire²³ et sont attribuées à la civilisation *Saône-Rhône* (groupe de *Lüscherz*, -2806 à -2695). Sa diffusion est aussi subite que rapide et durera environ 5 siècles, jusqu'à la fin de la période de la *céramique cordée* (vers -2330).

Problème économique: les échanges à longue distance

Durant le IV^e millénaire, on se contente d'utiliser essentiellement des produits régionaux. Le nombre

important d'éclats laminaires, débités dans un silex gréseux de couleur gris blanc ou beige homogène, est particulièrement significatif pour les niveaux *Horgen* de la parcelle « Les Grèves » (niveaux 8 et 9). Il est difficile de localiser le centre de production de la roche utilisée : la plupart des préhistoriens pensent à la région jurassienne, sans se risquer à donner davantage de précisions.

Si la plus grande partie du silex semble provenir d'un même lieu d'approvisionnement, il existe quelques lames d'excellente qualité, plus grandes que les autres, de couleur brun miel translucide. Bien que du silex brun foncé de bonne qualité puisse exister dans le Jura, une origine méditerranéenne, pour quelques pièces au moins de Portalban/Les Grèves et quelques autres stations de la région, n'est pas exclue²⁴.

On constate que les grandes lames en silex²⁵ non pressignien apparaissent dans notre région au Néolithique récent (fin du IV^e millénaire avant J.-C.). L'exemplaire de Portalban/Les Grèves, attribué à un niveau de la civilisation de *Horgen* (fig. 13), est l'un des plus anciens actuellement connus.

C'est à la même époque qu'apparaissent les premiers poignards métalliques. La contemporanéité des deux types n'est certainement pas le fait du hasard (Strahm 1961/62). De même, on constatera l'abandon brutal des importations pressigniennes à la fin du III^e millénaire avant J.-C., phénomène lié à l'apparition et à la généralisation progressive du bronze dans la région.

Qu'il y ait eu un attrait très fort et subit pour les « poignards » en silex au Néolithique final, non seulement sur les rives de nos lacs, mais également dans d'autres régions (Combiér 1974), phénomène qui a provoqué une exploitation intensive de longues lames dans les ateliers de taille spécialisés et des échanges à longues distances, est un fait indiscutable. L'une des raisons du succès de ces échanges est liée au fait que les populations établies sur le Plateau suisse ne possédaient pas une matière première d'une telle qualité pour fabriquer eux-mêmes ce type d'objet.

Typologie et fonction

Cette production répondait-elle à un besoin réel ou simplement à une mode ? On peut se poser la question. La matière première utilisée est un matériau relativement fragile et cassant : on le constate fort bien en examinant la série de Portalban, où les réaménagements et les réemplois sont fréquents.

Les 133 pièces pressigniennes découvertes dans les niveaux 1 à 7 de Portalban (23 exemplaires appartenant au groupe de *Lüscherz*, 99 exemplaires au groupe d'*Auvernier cordé* et 11 exemplaires hors stratigraphie) montrent qu'à 4 exceptions près, toutes les pièces ont été, à l'origine, de grandes lames que l'on a utilisées jusqu'à usure complète de l'outil.

La série des pièces pressigniennes attribuée au groupe de *Lüscherz* ne se différencie pas de celle du groupe d'*Auvernier cordé*. La présence de 3 pièces sur éclats en contexte *Lüscherz*, sur un total de 23 objets, contre un seul éclat en contexte *Auvernier cordé*, sur un total de 99 objets, mérite d'être signalée, bien qu'elle ne soit pas forcément représentative.

Sur la base de cet ensemble bien stratifié, on constate les phénomènes suivants.

1. Aucune lame brute n'a été recensée. Toutes les lames, entières ou fragmentées, sont retouchées et ont été réaffûtées au moins une fois, le plus souvent à plusieurs reprises (pl. VII/2-6). Le ravivage est parfois si prononcé que les lames deviennent très étroites et très épaisses, et ont une section presque quadrangulaire (pl. VII/4). Les lames ont pu servir initialement par un bord naturellement tranchant (produit de débitage brut). La retouche des bords actifs serait liée à un esquillement accidentel, survenu au cours de l'utilisation de l'outil, ou à un ravivage, par retouches continues ou discontinues, marginales ou envahissantes, du tranchant émoussé. La retouche est également destinée à l'emmanchement de l'outil, qui occupe souvent la moitié ou plus de la surface de la pièce.
2. Les lames brisées accidentellement à la hauteur de l'emmanchement supposé, et réutilisées dans une fonction différente, sont nombreuses. Si la lame est encore suffisamment longue, on peut en amincir une extrémité ; cette partie nouvellement aménagée pourra servir de soie (fig. 11/1-2 et pl. VII/2) et l'outil, bien que raccourci, gardera sa fonction initiale. Mais la partie réaménagée peut également devenir la partie active : la lame « retournée » deviendra alors un outil perforant (fig. 11/3 et pl. VII/3). Les fragments mé-siaux ont dû être utilisés en grande partie comme racloirs, et emmanchés latéralement. Les extrémités ont souvent été réaménagées en grattoirs (fig. 10).
3. Les quelques rares pièces pressigniennes qui sont des produits de débitage sur éclats méritent une attention toute particulière. Une de celles-ci est, selon N. Mallet, un éclat de préparation à la livre de beurre, et a été utilisée comme racloir (fig. 7/19). Une troisième, enfin, a conservé son système d'emmanchement : manche en bois inséré latéralement et collé à l'aide de brai. La partie active de la pièce présente des traces de lustre caractéristiques. Il s'agit probablement, dans ce cas, d'un couteau à moissonner (fig. 11/10).

Même en comptant les pièces dont le type de débitage n'est pas absolument certain, on arrive à peine à 5 ou 6% d'éclats, contre près de 95% de pièces sur lames. Ceux qui ont vu le matériel lithique provenant des fouilles menées dans la région de Grand-Pressigny ne peuvent qu'en être surpris, puisque ces pourcentages sont

inversés. Dans les ateliers du Grand-Pressigny, de même que dans les zones d'habitat du Néolithique final actuellement connues dans cette région, on trouve une très forte majorité d'éclats. Bien que les grandes lames retouchées si caractéristiques des sites du Plateau suisse existent aussi dans leur région d'origine, elles ne représentent qu'un très faible pourcentage de l'ensemble de l'outillage débité et utilisé.

4. La longueur des pièces entières varie entre 6 cm pour les plus courtes et 18 cm pour les plus longues. Onze pièces sur 35 ont une longueur supérieure ou égale à 13 cm. On peut toutefois raisonnablement penser que les lames découvertes avaient, à l'origine, une dimension sensiblement plus grande, et que ces lames ont été raccourcies par plusieurs réaffûtages et réaménagements successifs, comme le montre la figure 12.

Le type A1 (lame de plus de 14 cm de longueur, n'ayant subi que peu de transformations depuis le produit de débitage) est représenté par 9 pièces.

Le type A2 (lame de plus de 14 cm de longueur, devenue excessivement épaisse à la suite de nombreux réaffûtages latéraux) est représenté par 2 pièces.

Le type 8 («poignard à languette» ou pointe aménagée sur lame) est représenté par 3 pièces.

Le type C (lame dont la longueur est inférieure à 14 cm, raccourcie à la suite d'un réaménagement sur cassure) est représenté par 19 pièces.

Le type D (partie proximale ou distale de lame fragmentée, souvent réaménagée en grattoir) est représenté par 50 pièces.

Le type E (partie mésiale de lame fragmentée, souvent utilisée en racloir ou couteau latéral) est représenté par 20 pièces.

Le type F (fragments indéterminés) est représenté par 14 pièces.

Nous avons ensuite tenté de préciser l'emplacement supposé du manche en tenant compte de l'usure des bords, de l'emplacement et du type des retouches, de la forme générale de la lame qui présente souvent un rétrécissement ou un ressaut, et du changement de patine quelquefois visible. Des indices qui paraissent très pertinents ont été observés. Mais les études tracéologiques réalisées pour d'autres sites ont montré la complexité et les difficultés d'une telle approche (Keeley 1980; Gysels et Cahen 1982; Cauvin M.-C. 1983). Tant qu'une analyse spécialisée des microtraces n'aura pas été effectuée, il est préférable de renoncer à vouloir préciser le mode d'emmanchement et la fonction exacte de l'outillage (cf Cauvin 1973).

5. La présence de lustre est systématique. Sur les 19 lames ou fragments de lames des niveaux attribués au groupe de *Lüscherz*, 17 exemplai-

res le possèdent. La proportion est identique pour les pièces des niveaux du groupe d'*Auvernier cordé*. Ce lustre peut être marginal ou profond, unilatéral ou bilatéral et s'étend habituellement sur les deux faces de l'objet. Il est toujours disposé parallèlement au bord actif, jamais en diagonale.

Un lustre observé à l'oeil nu sur un artefact en silex, même s'il apparaît de manière très nette, n'est pas un critère suffisant pour parler de «faucille», terme souvent employé abusivement par les préhistoriens. D'une part, la véritable faucille ne répond pas forcément à une norme typologique précise (Helmer 1983), d'autre part le lustre en question peut être obtenu en travaillant différents matériaux (graminées, joncs, herbes, ou même bois et cuir), non différenciables à l'oeil nu, mais identifiables à forts grossissements.

D'après les définitions des différents instruments liés aux techniques de récolte des grains, une faucille est un instrument servant à couper des poignées de tiges.

«Plusieurs tiges sont d'abord saisies de la main gauche, avant d'être coupées à l'aide d'un instrument tranchant tenu de la main droite manié d'avant en arrière, c'est-à-dire en tirant vers soi. Cet instrument doit être d'une longueur suffisante pour pouvoir couper plusieurs tiges à la fois, et en même temps quelque peu concave: c'est la faucille» (Sigaut 1985, p. 31).

François Sigaut précise en outre que *«Les faucilles à lame de bronze et de silex retrouvées en Europe n'étaient pas de véritables faucilles, et même probablement n'étaient pas destinées à la récolte des céréales, sauf peut-être exceptions locales très limitées.»* et qu'*«en Europe au Nord des Alpes, la moisson à la faucille ne se développe que dans les deux derniers siècles avant notre ère, voire dans certaines régions plus tard encore, peut-être en corrélation avec le recul des céréales anciennes (épautre, amidonnier) au profit du seigle et de l'avoine»* (Sigaut 1985, p. 34). Enfin, *«Le problème des «faucilles» de bronze et de silex est entièrement à reconsidérer, donc. Pour les «faucilles» de bronze, qui ne présentent pas de lustre, toutes les hypothèses sont possibles: celle qu'il s'agit de faucilles à moissonner les céréales n'est certainement pas la meilleure, ni même la plus vraisemblable. Une hypothèse plus séduisante fait de ces outils des serpettes à récolter les rameaux feuillus utilisés comme fourrage.*

(....)

Quant aux «faucilles» de silex, si on ne peut plus les considérer comme des outils de moisson purement et simplement, leur signification n'en est pas moindre pour autant. Elles peuvent en effet être l'indice de l'importance de l'élevage (comme les «faucilles» de bronze), ou même celui de l'importance des roseaux, joncs, etc.,

dans l'habitat (toitures, nattes, récipients, etc.), ce qui n'est pas un aspect négligeable» (ibid., p. 34).

Comme le précise justement Catharina Perlès, «la présence de lames lustrées serait en quelque sorte un indice de sédentarisation, et non nécessairement de fauchage de céréales» (Perlès et Vaughan 1983, p. 222).

Si le terme de faucille convient mal aux grandes lames de silex du Grand-Pressigny, il est en revanche fort probable qu'il existait au Néolithique récent et final des couteaux à moissonner, éclats laminaires ou lames courtes emmanchées latéralement (fig. 11/10 et 46).

6. Bien souvent, les traces de lustre, bien visibles sur les retouches du premier stade d'enlèvement, ont été partiellement ou totalement enlevées lors du ravivage de la lame. A force de retailer les pièces, elles se raccourcissent et deviennent plus épaisses. Il semblerait que les lames exportées²⁶ aient servi comme outils à couper. Une grande partie de ceux-ci ont probablement été emmanchés en bout, comme le montrent les exemplaires parfaitement conservés de Vinelz (Strahm 1971, p. 158) ou de Charavines, Isère (Bocquet 1974)²⁷.

Cependant, après plusieurs réaffûtages, leur fonction a dû être modifiée. C'est pourquoi on observe fréquemment, sur les racloirs ou les grattoirs qui sont des réemplois, un lustre résultant d'un travail antérieur.

Une remarque de C. Perlès, énoncée à la Table Ronde de Lyon consacrée aux traces d'utilisation sur les outils préhistoriques, mérite d'être signalée ici. Evoquant le lustre observé sur l'outillage lithique du site grec de Franchti, elle remarque une évolution très nette entre les niveaux du Néolithique ancien (vers 6000 av. J.-C.) ou le début du Néolithique moyen, et la seconde moitié du Néolithique moyen (à partir de 5000 av. J.-C.). Elle écrit :

«Le travail des plantes est effectué exclusivement avec des lames de silex importées toute faites, de plus grande taille, et souvent exploitées très intensivement : non seulement les tranchants sont régulièrement ravivés par retouche et les lames utilisées fort longtemps, mais elles ne sont pas abandonnées lorsqu'elles deviennent inaptées à travailler les plantes. Nombre d'entre elles sont utilisées alors sur de la paille sèche puis complètement transformées en becs, perçoirs, etc... A l'opposé de l'usage peu prolongé de supports variés constaté à la période précédente, nous observons ici l'utilisation très poussée d'outils plus standardisés. Ces changements de conception dans l'outillage pourraient témoigner des modifications importantes des techniques d'emmanchement (passage des lames composites aux lames simples),

en même temps que d'une plus grande uniformité de l'outillage ou d'une réduction de la gamme d'activités représentée. Or, rien n'indique, dans les restes botaniques, de modification majeure qui puisse expliquer techniquement ces transformations : l'engrain ne représente qu'une fraction minime des céréales, et le reste de la flore marque, au contraire, une diversité accrue. Il nous semble alors qu'il faut envisager des changements économiques ou culturels touchant peut-être au mode d'acquisition des lames importées et à la valeur qui y était attachée.» (Perlès et Vaughan 1983, p. 220).

La même remarque s'applique à l'industrie du Grand-Pressigny trouvée à Portalban.

Heches perforées en roche verte²⁸

Le site a livré 41 pièces en roche verte perforée : parmi celles-ci, on compte 18 ébauches, 18 fragments, 3 pièces entières et 2 réemplois. A cet ensemble, il convient d'ajouter 12 noyaux de perforation.

La répartition stratigraphique se présente comme suit :

- 5 exemplaires dans les niveaux *Horgen* (fig. 14) ;
- 8 exemplaires dans les niveaux *Lüscherz* (fig. 15) ;
- 24 exemplaires (plus les 12 noyaux de perforation) dans les niveaux *Auvernier cordé* (fig. 16, 17, 18/1-4) ;
- 4 exemplaires provenant probablement d'un niveau *Auvernier cordé* (attribution stratigraphique incertaine, due à des zones de dérangements ; fig. 18/5-8).

Techniques de fabrication

Les nombreuses ébauches et noyaux de perforation retrouvés (30 exemplaires) montrent que ces outils ont été fabriqués sur place et permettent de suivre les différentes étapes de façonnage.

1. On donne à l'objet sa forme générale par bouchardage.
2. On aménage, par bouchardage punctiforme profond, la partie centrale des deux faces (plus rarement une face) destinée à être perforée. Puis, à l'aide d'un os probablement (ou d'un bois de sureau?) et de sable actionné par un archet, on perce verticalement la pierre. Cette opération devait être particulièrement délicate. Sur 26 pièces étudiées, on compte 19 exemplaires réussis et 7 échecs (éclatement de la pierre en cours de perforation). La raison essentielle de cette fracture est probablement due au fait que l'artisan a cherché à faire le trou à partir d'une seule face. Les risques d'éclatement sont semble-t-il,

plus grands qu'en perçant progressivement des deux faces, mais ce procédé a l'avantage, en cas de réussite, de permettre l'obtention d'un trou plus régulier. Perforer de part et d'autre de la pièce en répartissant les forces de chaque côté atténue le risque de fracture. Cette hypothèse mériterait d'être testée expérimentalement.

3. Une fois la pièce perforée, on polit entièrement la surface à l'aide d'un grès molassique. Les polissoirs sont abondants dans tous les niveaux de Portalban et les traces d'usure et de travail sur ceux-ci ne laissent aucun doute quant à leur utilisation.

Si l'intérieur de la perforation est habituellement poli avec soin (action du polissage dans le sens longitudinal et latéral), plusieurs exemplaires présentent des stries latérales profondes qui font penser à un « pas de vis ». Ce rainurage est probablement dû à l'action du sable utilisé pour percer la pierre. La perforation a un diamètre moyen de 20 mm.

Fonctions et utilisation

La fabrication des instruments perforés sur roche dure (roche verte alpine métamorphique) est-elle liée à une fonction particulière bien déterminée? Le temps de travail est considérable, comparativement à une hache en pierre simple, à emmanchement direct dans une mortaise²⁹.

Les termes de « hache de combat » (*Streitaxt*) et « hache d'apparat » (*Paradeaxt*), souvent utilisés par les préhistoriens pour désigner les artefacts en pierre perforés, doivent être rejetés car les pierres observées présentent des traces d'usure et de martellement importantes sur les deux parties actives. Ce sont des outils utilitaires, qui ont comme fonction première de frapper un matériau. À l'époque de *Horgen*, on trouve rarement des « haches » (*strictu sensu*) perforées: ce sont, avant tout, des « masses », aux extrémités arrondies ou aplaties (extrémités mousses). Les outils trouvés dans un contexte plus tardif, associés à de la céramique cordée, ont pu servir à couper et à frapper: ce sont les « haches-marteaux » caractéristiques que l'on connaît à cette époque (fig. 16/1).

Dans tous les cas observés, la perforation est très étroite: 17 exemplaires mesurables ont un diamètre maximum compris entre 18 et 23 mm. Ce qui signifie que le manche devait être fin, souple et flexible, et enchaîné avec force dans la perforation de la pierre, comme le montre la partie emmanchée compressée sur les bois conservés³⁰ et la représentation en coupe de la partie perforée, aux parois convexes (fig. 14/4).

La fonction précise de ces masses et haches-marteaux nous échappe. Il est possible qu'elles aient servi à l'abattage du bétail (coup de masse asséné sur le front de l'animal) ou simplement au travail de la terre. Ce qui est sûr, c'est qu'elles sont

toutes utilitaires et ont dû être employées pour un travail particulier, différent de la hache traditionnelle³¹.

Les formes

Le travail de référence reste à l'heure actuelle celui de P.-V. Glob (1945) qui a proposé une typologie des « haches de combat » du Danemark sur la base de 2400 pièces découvertes dans les nombreuses sépultures néolithiques du Jutland.

Une comparaison entre les collections provenant du Nord de l'Europe et du Plateau suisse montre que les formes septentrionales sont beaucoup plus diversifiées et présentent des caractères originaux particuliers. Le classement établi par P.-V. Glob (types A à L) correspond à une évolution chronologique, le type A étant le plus ancien. La forme qui présente le plus d'affinité avec les haches néolithiques suisses est précisément le type le plus ancien (A). Les autres formes (types B à L) sont, en revanche, fort différentes de ce que nous connaissons chez nous³².

Les haches complètes ne sont pas suffisamment nombreuses à Portalban pour en établir une typologie. Je me permettrai toutefois de constater les faits suivants.

1. Pour la phase *Horgen*, la perforation n'est pas située à égale distance des parties proximale et distale, mais légèrement déplacée vers la partie arrière (la plus large) de la pièce. Les bords de l'outil sont légèrement arrondis, sans renflement médian. La pièce vue de profil est symétrique, la section transversale est ovale ou subquadrangulaire, à tendance aplatie.
2. Pour la phase *Lüscherz*, la forme générale est plus effilée, avec un léger renflement à la hauteur de la perforation. La pièce vue de profil est asymétrique, la section transversale est arrondie ou subquadrangulaire, peu aplatie.
3. Pour la phase *Auvernier cordé*, les formes sont plus régulières et plus élaborées, et les pièces sont généralement plus soignées, notamment dans la finition du poli. La pièce caractéristique est une hache-marteau à renflement médian bien marqué (fig. 16/1-2), dont le tranchant présente, vu de profil, un arrondi latéral déjeté asymétrique (fig. 16/11). Ce dernier trait, déjà amorcé à la phase *Lüscherz*, est accentué de manière très nette à la fin du Néolithique. La section est arrondie ou subquadrangulaire. La perforation est située très près de l'axe central.

Le fait de trouver des pièces portant une crête rainurée non fonctionnelle (fig. 17/9) montre que les Néolithiques ont cherché à imiter les formes des premières haches métalliques connues (crête résultant alors de la coulée d'une pièce en cuivre ou en bronze dans un moule bivalve). Le changement dans la morphologie des haches en pierre répondait à un phénomène d'acculturation.

Industrie osseuse (bois de cerf)

Harpons

Les harpons en bois de cervidés néolithiques sont rares, et la plupart de ceux que l'on connaît en Suisse on perdu leur contexte stratigraphique. Vouloir établir une typologie basée sur la chronologie est donc un exercice périlleux.

Le canton de Fribourg possède l'une des plus riches collections de harpons néolithiques. Depuis la publication de H. Schwab (1970-1), qui présentait les 20 harpons connus à l'époque (dont 2 seulement en contexte stratigraphique), 24 nouveaux exemplaires ont été découverts: 3 sur la station II de Portalban et 21 sur la station de Montilier/Platzbünden, tous attribués à un faciès culturel précis.

Les harpons trouvés à Portalban (4 exemplaires au total), ont été classés en 2 groupes: ceux munis d'une partie basale en forme de palette quadrangulaire non perforée, présentant un rétrécissement situé juste au-dessus de la palette et destiné à la ligature (fig. 19a/3-4), et celui dont la partie basale a une forme de palette arrondie, sans rétrécissement, sans aménagement ni ressaut entre la partie basale et médiane, mais perforée (fig. 19a/1). Les harpons du premier groupe sont liés à la phase *Lüscherz*, les seconds à la phase *Horgen*.

Ce n'est pas dans la forme ou la position des barbelures qu'il faut chercher les différences culturelles et chronologiques (barbelures alternes/internes ou parallèles, symétriques ou asymétriques), mais plutôt dans le système de fixation à la hampe. La présence ou l'absence de la perforation constitue, semble-t-il, le trait essentiel, qui correspond à un changement culturel à la charnière du IV^e au III^e millénaire avant J.-C.

Tous les harpons découverts en stratigraphie sur les autres sites de la région peuvent d'ailleurs être classés de la même manière. On citera, pour la civilisation de *Horgen*, les exemples d'Auvernier/Les Gravières (Ramseyer 1982-4, p. 111) et Montilier/Platzbünden (Schwab 1982-1, p. 163 et 1982-2, p. 23; Ramseyer 1985-3, p. 210)³³. Pour le groupe de *Lüscherz*, on mentionnera l'exemplaire de Thielle-Wavre/Pont-de-Thielle, fouille liée aux travaux de la deuxième correction des eaux du Jura (Schwab 1973, p. 37)³⁴, et les trois exemplaires d'Auvernier/Brise-Lames (une pièce entière et deux cas de réemplois, non publiés).

Sur les rives des trois lacs subjurassiens, aucun harpon n'a, à ma connaissance, été trouvé avec certitude dans un contexte stratigraphique du Néolithique moyen. Il est d'ailleurs intéressant de remarquer qu'aucun harpon n'a été découvert sur les deux plus riches gisements de la civilisation de *Cortailod* fouillés dans la région au cours de ces 25 dernières années, à savoir Auvernier/Port et Twann. Ces deux sites ont pourtant livré plusieurs milliers d'artefacts en os et en bois de cerf. Quant aux découvertes

anciennes des stations des lacs de Bienne, Neuchâtel et de Morat, les auteurs ont, semble-t-il, dans le passé, cherché à placer dans une phase du *Cortailod* les harpons découverts sans contexte stratigraphique précis, dans le but de montrer l'évolution des harpons de tradition mésolithique à l'époque néolithique (Hofmann-Wyss 1978; Bandi 1980).

Cependant, à quelques dizaines de kilomètres à l'est du lac de Bienne, les harpons existent dans les niveaux du Néolithique moyen; Victorine von Gonzenbach signale un exemplaire à Seematte (Gonzenbach 1949, pl. 8, no 9), qu'elle attribue à une phase *Cortailod*.

Elisabeth Bleuer, dans son travail consacré à l'industrie de l'os et du bois de cerf de la station Seeburg/Burgäschisee-Süd, mentionne 5 grands harpons en bois de cerf et 1 en os dans un niveau du Néolithique moyen, attribué au *Cortailod* classique (Bleuer 1981, pp. 166-167). Il en exista également à Mooseedorf-Ost et dans les gisements d'Egolzwil 2, 4 et 5, également dans un contexte *Cortailod* (id., p. 94). Ainsi, curieusement, les harpons se trouveraient durant la première moitié du IV^e millénaire avant J.-C. sur les sites des petits lacs ou des marais, et non sur ceux des grands lacs. Une étude sur la fonction de ces instruments (pêche? chasse? grandes ou petites bêtes?) pourrait apporter des éléments de réponse. De même, l'absence ou la présence de harpons peut être liée aux techniques utilisées: pêche au filet dans les grands lacs, au harpon dans les petits lacs (id., p. 95). Mais le problème se pose uniquement pour le Néolithique moyen, puisque les harpons sont bien représentés durant les phases *Horgen* et *Lüscherz* sur les stations des grands lacs.

De même, nous ne connaissons aucun harpon dans les niveaux du Néolithique final (groupe d'Auvernier cordé). H. Schwab l'avait d'ailleurs déjà constaté dans son article publié en 1970 (Schwab 1970-1, p. 12). Ni Yverdon/Avenue des Sports, ni Auvernier/La Saunerie, ni Delley/Portalban II, qui sont les 3 plus riches stations du Néolithique final fouillées ces 25 dernières années dans la région, n'en ont livré.³⁵

Sagaies (fig. 19b)

Les bipointes rectilignes façonnées sur bois de cervidés sont des objets connus dans l'ensemble du Néolithique et sont interprétées, pour la plupart d'entre elles, comme étant des sagaies.

A Portalban, on compte 34 exemplaires de type rectiligne dans les niveaux attribués à la civilisation de *Horgen*: la plupart a été, semble-t-il, utilisée comme projectiles.

La plupart des bipointes en bois de cervidés a une section ronde ou arrondie, la plus souvent aplanie sur la partie prenant appui sur la hampe, parfois quadrangulaire. Elles sont robustes et trapues, souvent munies de colle de fixation sur la partie média-

ne; une utilisation comme arme de jet ou armature de flèche est probable.

Les bipointes rectilignes existent également dans les niveaux *Saône-Rhône*, mais sont principalement en os; si quelques-unes ont pu servir de sagaies, il semble toutefois que la majorité d'entre elles soient des poinçons destinés à être emmanchés par une extrémité.

Un type particulier de bipointes a retenu notre attention: les pièces à base déjetée, prises sur andouiller. L'une des extrémités ainsi recourbée indique qu'il s'agit, dans ce cas, de sagaies, l'«ergot» faisant office de barbelure et empêchant le projectile de ressortir de la proie, lorsque le but est atteint. Un nombre important de ces pièces ont conservé une partie de la colle qui a servi à les fixer sur la hampe de bois (fig. 19b/1-2).

Les 43 exemplaires à base déjetée trouvés à Portalban proviennent tous des niveaux attribués à la civilisation de *Horgen*. Aucune armature de ce type n'est connue dans les niveaux *Saône-Rhône*. Cette observation est confirmée par l'ensemble des stations de la région: la sagaie à base déjetée est un «fossile indicateur» important de la civilisation de *Horgen*. De cette série, on compte 41 pièces en bois de cervidés et 2 en os. Trois des sagaies en bois de cervidés présentent, en plus, une barbe latérale sur la partie supérieure de l'objet (fig. 19b/3).

Aiguilles courbes

Aiguilles à filocher (fig. 20/1-7)

Les baguettes courbes à tête latérale perforée, façonnées sur andouiller de cerf, sont interprétées comme étant des aiguilles à filocher, la gouttière longitudinale de la bélière servant à guider le fil.

Les 7 exemplaires découverts à Portalban (4 pièces entières et 3 fragments) proviennent de la couche 6 et sont attribués au groupe de *Lüscherz* (fig. 20/1-7). Leur longueur varie entre 13,5 et 19 cm, leur épaisseur moyenne entre 7 et 8 mm. La section de la bélière est toujours ronde ou arrondie, celle de la tige est ovale, aplatie.

Jules Maître, pêcheur professionnel à Estavayer-la-Lac, qui pratique son métier depuis de nombreuses années, a été très surpris de voir de tels instruments lorsque nous les lui avons présentés. Après en avoir pris un exemplaire en main, il s'est assis devant un filet accroché verticalement à un support en bois, l'a essayé et s'est déclaré enchanté de son efficacité. Le test confirme l'interprétation proposée par les préhistoriens.

Ces pièces très particulières sont abondantes dans les réserves de musées et ont été à plusieurs reprises découvertes lors de fouilles récentes: Pont-de-Thielle (Schwab 1973, p. 37), Auvernier/Ruz Chatru (Schiffederacker 1977-1, p. 18), Auvernier/La Saunerie (Vouga 1929, pl. IV/6D), Yvonand

4 (Hefti-Ott, pl. 30/6) pour ne citer que quelques exemples.

Ce qu'il convient de retenir, c'est que l'aiguille à filocher (Netznadel, en allemand) se trouve exclusivement dans les niveaux attribués au groupe de *Lüscherz*, et que ce type est inconnu en Suisse nord-orientale, la limite géographique se situant autour des trois lacs subjurassiens³⁶.

Autres types (fig. 20/8-11)

Trois aiguilles courbes particulières, l'une à extrémité perforée, les deux autres aménagées par gorge, ont été trouvées dans un contexte *Lüscherz* également (fig. 20/8-10).

Deux aiguilles similaires, non perforées, ont été découvertes lors des dernières fouilles d'Auvernier: l'une sur le gisement des «Graviers» et attribuée à la civilisation de *Horgen* (Ramseyer 1982-4, p. 109); l'autre sur le gisement du Ruz Chatru, attribuée au groupe de *Lüscherz* (non publiée).

Gaines de haches (fig. 21-22)

Les gaines de haches en bois de cerf sont une des innovations majeures du Néolithique et probablement l'un des aspects technologiques les plus originaux de cette période. Cet artefact, placé entre le manche de bois et la lame de pierre pour assurer une meilleure fixation de la hache ou de l'herminette, disparaît dès le début de l'âge du Bronze et ne reparaitra plus. Les gaines de ce type sont, par ailleurs, inconnues des ethnologues dans les populations archaïques actuelles ou subactuelles³⁷, et inconnues des historiens.

De nombreux articles et monographies ont été écrits à ce sujet (Schwab 1971-2; Billamboz 1977 et 1983; Ramseyer et Billamboz 1979; Ramseyer 1980 et 1982-2). On retiendra ici trois types de gaines bien caractéristiques qui ont marqué l'évolution du Néolithique entre la fin du IV^e et la fin du III^e millénaire avant J.-C.: les gaines à tenon simple à couronne à ailette, les gaines à douille et les gaines bifides.

Les gaines à tenon simple, du type «à ailette» (fig. 21), sont un trait caractéristique des périodes *Horgen* et *Lüscherz*. Alors que, durant la première partie du IV^e millénaire (Néolithique moyen), les gaines à tenon simple ont une couronne droite (pièces façonnées avant tout sur merrain), les gaines sont, dès la période de *Horgen* (Néolithique récent), façonnées principalement sur la partie basilaire de la ramure, dans le but d'obtenir une ailette dégagée sur un côté et qui placée vers le haut lors de l'emmanchement, prendra appui sur la partie supérieure du manche. Ce type de gaine, plus massive et plus solide, offre une meilleure insertion dans le manche et permet la

fabrication de haches plus résistantes et plus robustes.

Les gaines à douille (fig. 22/1–3) sont connues dès le Néolithique moyen (civilisation de *Pfyn* et de *Cortaillod*). Façonnées sur merrain, elles présentent une forme allongée, dont le fût est soit rectiligne (utilisation comme haches), soit courbe (utilisation comme herminettes). Les pièces de ce type sont munies d'une double douille: l'une destinée à l'emmanchement de la lame de pierre (extrémité toujours amincie par polissage et présentant une section ovale aplatie), l'autre destinée à être insérée dans un manche coudé (extrémité non polie, présentant une section ronde). Ces gaines mesurent entre 4 et 10 cm de longueur.

Parallèlement à la gaine à tenon simple traditionnelle, qui est toujours largement utilisée jusqu'à la fin du Néolithique final, se développe un nouveau type de gaine: la gaine *bifide* (fig. 22/4–6). Alors que la gaine à tenon simple est destinée à l'emmanchement des haches (lame à tranchant vertical), la gaine bifide est exclusivement réservée à l'emmanchement d'herminettes (lame à tranchant horizontal). Dans ce dernier cas, l'extrémité du tenon qui va désormais buter à l'intérieur du «bec» d'un manche coudé, présente parfois une simple incision triangulaire, sous forme d'encoche, destinée à faciliter l'insertion dans le manche. Peu à peu, le tenon va être volontairement fendu et aménagé en fourche, jusqu'à l'obtention de la véritable gaine bifide.

Six gaines provenant de la couche 6 de Portalban (phase *Lüscherz*) peuvent être considérées comme des «prototypes» de la gaine bifide et montrent parfaitement le changement qui s'opère dans la conception de l'outil. Trois cas sont particulièrement nets: ce sont, en fait, des gaines à tenon simple aménagées à l'extrémité du tenon pour servir d'herminettes. L'échancrure n'est que peu prononcée. Les gaines sont encore trapues par rapport à la gaine bifide classique, et sont prises sur merrain. Le profil longitudinal, légèrement arqué, précise la fonction (herminette). C'est pour insérer ces gaines dans un manche coudé que l'artisan a dû pratiquer une échancrure à l'extrémité du tenon. L'une d'elles (fig. 22/4) possède un renflement sur les extrémités latérales du tenon, dans le but de retenir probablement la ligature.

L'évolution d'un type de gaine à l'autre est également sensible au niveau du ressaut: l'aménagement du ressaut séparant la couronne du tenon est linéaire et régulier dans le cas des gaines à tenon simple, mais présente un décrochement important dans le cas des gaines bifides (ressaut situé très bas sur les faces supérieure et inférieure, situé très haut sur les faces latérales).

Les différents systèmes d'emmanchements néolithiques ont été décrits de manière détaillée par J. Winiger (1981–3), D. Spanneman (1983), A. Billembosch et H. Schlichtherle (1985).

Céramique (pl. III et IV)

Inventaire des décors

Un décompte global de la totalité des tessons décorés de la station II de Portalban (1089 exemplaires) est présenté sous forme de tableau synoptique à la figure 62.

Pour la période de *Horgen* (couche 8 et 9), les ornements sont pauvres et peu variés: ils se résument à une cannelure simple horizontale (très rarement double), faite au doigt et placée sous le bord (fig. 24/1–3, 6 et 25/1); à une rainure fine horizontale, continue, incisée à cru à l'aide d'un outil pointu ou tranchant; à de petits mamelons ronds proéminents, appliqués contre le bord (fig. 24/7). On notera également la présence, sur la partie interne des fonds de pots, de profondes impressions au doigt, interprétées comme ornement (fig. 25/2).

Pour la période de *Lüscherz*, les motifs ornementaux changent, mais ne sont guère plus riches et variés: on y trouve des pastilles sommairement ajoutées et appliquées contre le bord (fig. 26/1, 3–5 et 27/3, 5); des cordons simples ou multiples (colombins appliqués sur la panse des récipients) (fig. 27/4, 7); les impressions réalisées à l'aide d'un poinçon, disposées sur une ligne et situées sous le bord (fig. 26/6–7); plus rarement les lignes incisées horizontales.

C'est à partir de la période d'*Auvernier cordé* que les décors deviennent plus variés, plus riches et plus nombreux: on y trouve les mamelons simples arrondis ou ovales, les languettes non décorées (fig. 29/6), ou munies d'impressions au doigt, ou perforées; les cordons simples non décorés, ou ornés d'impressions (fig. 29/1), ou torsadés en forme de guirlande (fig. 29/4), ou les cordons au doigt repoussés (impressions digitales contiguës et profondes sur cordon, fig. 28); les incisions à la baguette, sur une ou plusieurs lignes parallèles; les impressions faites au doigt (fig. 29/3), à l'ongle ou à l'aide d'un instrument; les chevrons (zigzags) (fig. 29/5); enfin, le décor à la cordelette (fig. 30–38).

Plusieurs remarques s'imposent: tous les décors recensés, sans aucune exception, sont des motifs géométriques en creux (incisions et impressions) ou en relief (appliqués), toujours situés sur la partie supérieure du récipient, c'est-à-dire lèvre, bord ou col. Les décors les plus riches atteignent, dans quelques rares cas, le milieu de la panse, mais ne recouvrent jamais la totalité du vase.

On notera l'absence d'anses et l'absence de motifs animaliers ou anthropomorphes.

Les tableaux montrant l'évolution des formes et décors de la céramique d'Yverdon/Avenue des Sports (Strahm 1976–1, p. 338) et d'Auvernier/La Saunerie (Ramseyer 1980–1, fig. 11–12), et d'autres gisements du Néolithique récent et final des trois lacs (Schiffederdecker et Boisauvert 1984), pré-

sentent un schéma général identique qu'il est important de mentionner.

Nous n'insisterons pas sur chaque type mentionné à la figure 62. Toutefois, 2 catégories particulières méritent une description plus détaillée: la céramique à décor cordé et la céramique fine lissée. La première parce que les préhistoriens l'ont toujours considérée comme un «fossile indicateur» de grande importance pour l'établissement de la chronologie et la compréhension des courants culturels. La seconde, au contraire, parce qu'elle n'a pour ainsi dire jamais été mentionnée et qu'il est, à notre avis, capital de chercher à la replacer dans son véritable contexte chronologique et culturel, pour comprendre le problème des échanges à longues distances. Ces deux types de céramique, trouvés dans le même contexte archéologique, ne sauraient être dissociés.

Céramique cordée (fig. 30-38)

La céramique à décor appliqué à la cordelette (*Schnurkeramik*) est bien représentée dans la phase finale du Néolithique de Portalban. Ce sont au total 113 fragments, appartenant à une cinquantaine de vases différents, qui ont été retrouvés dans les couches 1 à 5 de la parcelle Rentsch, ainsi que sur le secteur maison 2 situé sur la parcelle Kull.

L'apparition de ce type de décor, dès la couche 5, va de pair avec le développement de nouveaux décors appliqués (languettes, mamelons allongés, cordons ornés d'impressions digitales) et incisés (impressions au doigt ou au poinçon, chevrons).

Le décor est systématiquement situé sur la partie supérieure du récipient (bord et col): seuls quelques exemplaires richement ornés (les amphores, notamment) présentent un décor sur la panse. Les décors simples sont composés de 2 à 14 lignes d'impressions parallèles, plus ou moins régulières. Les cordelettes peuvent être très serrées ou au contraire espacées. On les trouve également regroupées par rangées de 4 lignes (2 ou 3 groupes séparés). Les cordelettes disposées en guirlande, par groupe de 1, 2 ou 4 lignes, sont moins fréquentes, mais réparties dans tous les niveaux (fig. 38).

On distingue 3 catégories de récipients:

1. Les gobelets.
2. Les amphores.
3. Les jarres³⁸.

Le terme de *gobelet* désigne ici un petit récipient plus haut que large, dont le diamètre de l'embouchure est sensiblement égal au diamètre de la panse. La qualité de la pâte et de la cuisson est nettement supérieure à la moyenne, et les formes présentent toujours un profil très sinueux. Bien qu'on le trouve dans les 5 niveaux attribués au groupe d'*Auvernier cordé*, le gobelet est mieux représenté dans la première phase (couches 4 et 5). Le décor est systématiquement composé de lignes de cordelettes régulières et soignées; il est souligné à la hauteur

du col par une ligne poinçonnée (fig. 32).

Le terme d'*amphore* désigne ici un récipient fermé très pansu, de 30 à 40 cm de hauteur, à col étroit, muni de moyens de préhension (mamelons ou languettes). Cette catégorie regroupe les vases les plus richement décorés: combinaison de lignes rectilignes ou ondules et de motifs poinçonnés (fig. 30). Ces récipients sont de bonne qualité et particulièrement bien cuits. On ne les trouve que dans la phase ancienne de la céramique «cordée» (couches 3, 4 et 5).

Le terme de *jarre* désigne des récipients relativement grands, une fois et demie à deux fois plus hauts que larges, à profil légèrement sinueux, droit ou en tonneau. La pâte est le plus souvent de qualité médiocre, plutôt mal cuite, et les dégraissants sont grossiers et abondants. La surface est sommairement lissée et ne présente jamais d'engobe. Les décors sont souvent irréguliers et mal appliqués, peu soignés. On trouve des jarres à décor cordé en quantité sensiblement égale dans tous les niveaux du Néolithique final (couches 1-5).

Les gobelets et les amphores sont peu nombreux et forment 2 catégories toujours associées au décor appliqué à la cordelette. Les jarres, en revanche, sont abondantes et seul le choix du motif décoratif distingue les jarres à décor cordé des autres jarres: les formes, la qualité de la pâte et les dimensions sont constantes pour l'ensemble de la production.

Le diamètre à l'embouchure des vases à décor cordé varie entre 12 et 29 cm, avec un maximum situé entre 18 et 25 cm. La hauteur varie entre 15 et 40 cm environ.

Un décompte de la totalité des décors attribués aux couches 1 à 5 (578 tessons) montre que la céramique cordée est fort bien représentée puisqu'elle atteint, à Portalban, 18,7% de l'ensemble. Ce chiffre est nettement supérieur à celui d'Auvernier/La Saunerie (fouilles C. Strahm 1964/65), où il n'est que de 6,1% (Ramseyer 1980-1, p. 72).

Céramique fine (fig. 39)

La céramique du Néolithique final de Portalban est constituée avant tout de pots à pâte grossière et mal cuite, aux parois épaisses, de couleur brune, beige, grise ou noire non homogène. La surface, rugueuse et sommairement lissée, laisse apparaître de gros dégraissants et des traces de façonnage aux doigts. Les formes hautes constituent la quasi-totalité de la production: ce sont essentiellement des jarres. Les formes basses, telles que plats, assiettes ou écuelles font défaut.

Toutefois, parmi les quelques milliers de tessons récoltés, on constate la présence d'une trentaine de fragments de petits récipients à pâte fine, lissée, bien cuite, de couleur homogène gris foncé, noire ou brune, dont les dégraissants sont extrêmement fins. Cet ensemble offre un contraste frappant avec le reste de la production.

Les formes de ces céramiques exceptionnelles sont³⁹: 3 bols, 2 jattes, 2 bouteilles, 1 assiette, 1 vase caréné et 1 gobelet, auxquelles il faut ajouter une dizaine de vases aux formes non définies, ceux-ci étant trop fragmentés. L'ensemble de ces tessons forme un tout homogène, composé presque exclusivement de formes basses, qui ne semble pas être de production indigène.

Si on considère l'ensemble de cette céramique particulière, 2 groupes apparaissent.

1. La céramique à texture très fine, à surface lissée brillante, représentée par 2 tessons seulement: un fragment de panse appartenant à un type indéterminé, qui provient d'un éboulement du profil du secteur 9 (hors stratigraphie), et un fragment de goulot de bouteille, découvert dans le secteur 20, couche 4 (fig. 39/10). L'épaisseur des parois varie entre 4 et 6 mm. Le dégraissant, carbonaté, est composé d'éléments de quartz, mica et quartzite extrêmement fins.
2. La céramique fine à surface lissée mate, représentée par 28 tessons, soit environ 17 vases, de couleur uniforme grise, parfois brune ou orangée. L'épaisseur des parois varie entre 4 et 7 mm et les dégraissants sont extrêmement fins. Les formes sont variées. Tous les fragments proviennent de niveaux attribués au groupe d'*Auvernier cordé*.

Ce type de céramique fine très particulière a été signalé à plusieurs reprises sur des gisements du Néolithique final du lac de Neuchâtel. Deux sites au moins ont livré, dans un contexte stratigraphique précis, des tessons identiques à ceux de Portalban: Auvernier/La Saunerie et Yverdon/Avenue des Sports. Sur le premier site mentionné, 42 tessons de céramique fine lissée ont été découverts dans les couches attribuées au groupe d'*Auvernier cordé*, associés à de la céramique à décor cordé. Les quelques formes identifiables sont également des bouteilles, bols, jattes, écuelles et assiettes (Ramseyer 1980-1, pl. 35 et 36).

Dans le second cas, on compte quelques fragments appartenant à de petits récipients dont les formes ne peuvent être reconstituées, car trop fragmentées. Il s'agit, à coup sûr, de vases apparentés aux formes décrites pour Portalban et Auvernier.

Dès la découverte des premiers tessons, nous avons pensé à un produit d'importation et avons cherché des parallèles dans les régions environnantes et les pays voisins. Le site qui offre le meilleur point de comparaison est celui de Charavines, sur la rive sud du lac de Paladru, dans l'Isère (région Rhône-Alpes), où a été trouvée de la céramique fine lissée, mate et brillante, absolument identique à celle de Portalban, Auvernier et Yverdon. Visuellement, rien ne permet de les différencier: la qualité, les formes, l'aspect de la surface, les couleurs et les dimensions des vases sont parfaitement semblables (Bocquet et Houot 1982, p. 58; Bocquet et Pétrequin 1984, pp. 202-203).

Une autre découverte importante est celle faite par l'équipe de recherches du Grand-Pressigny. Lors d'un sauvetage effectué à Barrou (Indre-et-Loire, département du Centre) en 1979, au lieu dit «Les Marais», a été découvert un ensemble de céramiques associé à une industrie en silex bien caractéristique du Néolithique final. La poterie de ce gisement situé à quelques kilomètres du village de Grand-Pressigny se répartit en 2 groupes:

«D'une part, céramique grossière, épaisse, beige ou brunâtre, à dégraissant très volumineux, avec formes pansues et décors en cordon appliqué au doigt, formes cylindriques munies d'éléments de préhension; d'autre part, céramique noire, plus fine, de petite dimension: tasses, jattes ou gobelets pouvant en imposer de prime abord pour un clivage chronologique. Mais l'intime association des deux séries ne laisse pas place au doute» (Informations archéologiques, Gallia Préhistoire, 24/2, 1981, p. 349).

Quand on connaît l'importance des échanges des lames de silex entre la Touraine et le Plateau suisse, on n'est nullement étonné de rencontrer un type de céramique apparenté entre ces deux régions: il n'est pas exclu que des poteries fines aient été importées avec les lames de silex jusque sur les rives du lac de Neuchâtel.

Enfin, on ne peut s'empêcher de penser, de manière plus générale, à la civilisation d'*Artenac*, contemporaine de la civilisation *Saône-Rhône (CSR)*, qui couvre un vaste territoire comprenant le centre-ouest de la France (Aquitaine, Poitou-Charentes, Limousin, Auvergne) et dont les prolongements se font sentir jusque dans le nord, le sud et l'est de la France (Roussot-Larroque 1984). Les formes et la qualité de la céramique fine de ce faciès rappellent étrangement les rares pièces découvertes dans les gisements du lac de Neuchâtel.

Si les tessons de céramique fine de Portalban constituent un ensemble homogène, dont on peut penser qu'il est le produit d'un même lieu de fabrication, il est un vase qui doit être considéré à part: une bouteille, découverte dans le secteur 9, couche 2 (fig. 39/8); d'après sa forme, l'aspect général de la pâte et la couleur (brun roux uniforme), il ne semble pas avoir été produit dans la même région. Un article de P.-C. Sestieri (1946, p. 254) consacré aux fouilles de nécropoles à Paestum, dans la région de Naples, est illustré de photographies de vases globulaires à goulot cylindrique, dont la forme rappelle celui de Portalban. Bien qu'aucune analyse de pâte n'ait été réalisée sur ces vases, nous mentionnerons (avec toutefois une grande réserve) une importation possible d'Italie méridionale, où cette forme est caractéristique pour la civilisation de *Gaudio* (Schwab 1981, p. 33).

Bien que toutes les possibilités n'aient pas été prises en considération (d'autres hypothèses devront être proposées), nous retiendrons pour l'instant 3 centres de production susceptibles d'avoir

fabriqué et exporté de la céramique fine jusqu'au lac de Neuchâtel: l'est de la France (Charavines en particulier), le centre-ouest de la France (la région du Grand-Pressigny ou quelque atelier arténacien situé plus au sud), et dans une moindre mesure, l'Italie centrale ou méridionale (région de Naples).

Si on se réfère aux tableaux chronologiques établis sur la base des résultats C-14 (Pape 1979; Delibrias et al. 1982), les gisements mentionnés sont tous datés de la fin du III^e millénaire 8C.

Afin d'apporter quelques précisions à nos hypothèses, nous avons tenté, par une étude préliminaire bien modeste, d'établir une analyse comparative de quelques fragments de céramique lissée mate et brillante provenant de Portalban et Charavines.

Le résultat des analyses de l'Institut de Minéralogie et Pétrographie de l'Université de Fribourg⁴⁰ montre qu'une importation, pour une partie au moins des tessons analysés, est possible, mais ne peut être affirmée de manière catégorique sur la base d'un nombre aussi restreint d'échantillons. L'analyse minéralogique, pétrographique et chimique, effectuée sur lames-minces, permet de classer la céramique fine de Portalban en 2 groupes distincts (Sturmy et Ramseyer 1984).

1. La céramique dégraissée avec des éléments calcaires et de la chamotte ne contenant pratiquement pas de feldspath. La matière première est une argile sableuse apparentée à celle de Charavines.
2. La céramique contenant passablement de feldspath, à dégraissants granitiques et quartzitiques, comme on en trouve également dans les tessons de Charavines.

Une étude plus approfondie, portant sur un plus grand nombre de tessons des 2 sites, pourrait apporter des informations plus précises.

Industrie métallique (cuivre)

Neuf objets en cuivre ont été découverts dans les différents horizons néolithiques de la station II de Portalban, entre 1962 et 1979 (fig. 40): 2 lames de poignards, 3 éléments de parures et 4 poinçons ou alènes, dont un exemplaire emmanché⁴¹.

Inventaire et description des pièces (Classement établi selon le critère typologique)

1. Lame de poignard à extrémité distale cassée, non conservée, et partie médiane tordue. La partie proximale est munie de 9 perforations de rivetage (3 rangées de 3 trous parallèles, dont 5 rivets sont conservés et parfaitement en place). Dimensions: L = 91 mm, l = 38 mm, e = 1,5 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-1; (fig. 40/2).
2. Lame de poignard triangulaire, à pointe émou-

sée. Soie repliée. Un trou de rivet encore visible. Dimensions: L = 91 mm, l = 32,5 mm, e = 2 mm. Civilisation de *Horgen*. Analyse PA-10; (fig. 40/2).

3. Parure cylindrique, constituée d'une feuille de métal enroulée et se présentant sous forme d'un cylindre allongé. Trou accidentel sur la partie médiane de la pièce. Dimensions: L = 39,5 mm, l = 6 mm, e = 0,5 mm. Groupe de *Lüscherz*. Analyse PA-5; (fig. 40/3).
4. Parure cylindrique, constituée d'une feuille de métal enroulée. Etat de conservation médiocre. Dimensions: L = 27 mm, l = 4,5 mm, e = 0,5-1 mm. Groupe de *Lüscherz*. Analyse PA-8; (fig. 40/4).
5. Perle biconique, constituée d'une feuille de métal martelée et enroulée sur elle-même. Dimensions: Ø = 11,5 mm, h = 7 mm, e = 1 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-7; (fig. 40/5).
6. Poinçon de section quadrangulaire, ayant conservé son manche en bois. Dimensions: L = 96 mm, Ø = 4,5 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-4; (fig. 40/6).
7. Poinçon de section quadrangulaire. Dimensions: L = 89 mm, Ø = 4,5 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-3; (fig. 40/7).
8. Alène (ou aiguille, ou fil de cuivre) à section quadrangulaire. Etat de conservation médiocre. Dimensions: L = 30 mm, Ø = 1,5-2 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-6; (fig. 40/8).
9. Poinçon fragmenté, de section circulaire. Dimensions: L = 45,5 mm, Ø = 3,5 mm. Groupe d'*Auvernier cordé*. Analyse PA-9; (fig. 40/9).

Commentaires archéologiques

Les objets en cuivre de Portalban cadrent parfaitement avec les connaissances actuelles du Néolithique récent et final de la région. Le nombre d'artefacts découverts (9 exemplaires) est, proportionnellement à la surface fouillée, élevé si on le compare aux autres sites néolithiques contemporains. Le cuivre reste cependant un produit de luxe rare. Les objets les plus nombreux sont, dans l'ordre décroissant, les alènes, les parures et les poignards. Ces proportions sont conformes à ce que l'on trouve ailleurs.

Les alènes à section ronde ou carrée sont d'un type simple traditionnel. Deux exemplaires emmanchés, identiques à celui de Portalban, sont connus à Vinelz et Yvonand/Geilinger (Ottaway 1982, p. 254).

La lame de poignard triangulaire, découverte dans un contexte *Horgen*, est particulièrement précocce. Les quelques rares exemplaires de ce type trouvés sur le Plateau suisse appartiendraient plutôt à une phase plus tardive, liée à la fin de la civilisation *Saône-Rhône* (Strahm 1971, fig. 25 et 29; 1974/75 p. 13).

Les perles biconiques sont généralement attri-

buées au Néolithique final (Strahm 1969, p. 101). On en a découvert à Vinelz, Font et Saint-Blaise (Ottaway 1982, p. 255) ainsi qu'à Montilier et Estavayer (hors stratigraphie) (Schwab 1970, p. 17).

Un tube cylindrique identique à celui de Portalban provient de Vinelz (Ottaway 1982, p. 255), dans un contexte probablement Néolithique final.

Les parures en cuivre du sud-est de la France sont abondantes et très proches, morphologiquement, des exemplaires de notre région. Pour s'en convaincre, on se référera à l'inventaire établi par 13 préhistoriens (Arnal et al. 1974), où on trouve mentionnées plusieurs dizaines de perles biconiques et perles en feuille de métal enroulée (tubulaires).

Analyses chimiques (tableau 5)

Tous les objets métalliques de Portalban ont été analysés par fluorescence X au laboratoire de l'Institut de Minéralogie et Pétrographie de l'Université de Bâle (Willem B. Stern). Cette méthode (Hall, E. et al. 1973) offre deux avantages: elle permet de mettre en évidence plusieurs composants chimiques contenus dans le métal et ne nécessite aucun prélèvement. La pièce analysée ne subit aucune mutilation, point particulièrement apprécié par les archéologues. En revanche, la méthode présente deux inconvénients: d'une part, elle ne met pas en évidence tous les éléments (ainsi l'antimoine [Sb] et le cobalt [Co], deux composants essentiels des métaux, n'ont pas été signalés), d'autre part, elle ne s'applique qu'à la surface de l'objet analysé, dont l'altération, même minime, peut engendrer une certaine imprécision des résultats.

Comme W.-B. Stern tient à le préciser, il est difficile de comparer les résultats obtenus avec ceux qui ont été publiés pour d'autres sites. L'interprétation est, en effet, d'une grande complexité: problème de l'impureté des minerais utilisés, du mélange (naturel ou artificiel?) des différents composants de la matière première, problème des réemplois souvent impossibles à déceler (refonte d'anciens objets hors d'usage, d'où mélange possible de plusieurs produits d'origine différente), connaissances insuffisantes des techniques d'extraction et de fabrication préhistoriques, qui pouvaient être très variées; difficultés également de comparer des analyses effectuées par des chercheurs de divers laboratoires, de formation différente, travaillant avec l'aide d'appareils différents, selon des méthodes différentes; importance, enfin, du choix de la zone très restreinte à analyser sur l'objet (bord, partie centrale ou extrémité), l'alliage du métal n'étant pas partout homogène à l'intérieur d'un même artefact. Tous ces éléments sont autant de facteurs qui perturbent constamment les résultats et les essais de synthèses des chercheurs.

Il est difficile d'estimer le nombre exact d'analyses chimiques effectuées jusqu'à ce jour sur des objets métalliques archéologiques. Plus de 40 000

artefacts ont probablement été étudiés (Ottaway 1982, p. 71) par différents laboratoires suisses et étrangers, à l'aide de différentes méthodes (rayons X, activation neutronique, absorption et émission atomique). Le mérite d'avoir lancé une étude des cuivres et des bronzes préhistoriques à l'échelle européenne revient surtout à Edward Sangsmeister et son équipe, en Allemagne (Junghans et al. 1960, 1968 et 1974) et à Jean-René Maréchal, en France (Maréchal 1983).

Résultats des analyses

La teneur des différents éléments est indiquée en pourcents. La dimension des pièces analysées, très réduite, ne permet pas toujours d'effectuer plusieurs mesures de contrôle. Pour les plus grandes pièces toutefois (PA 1, 2, 3, 5), deux mesures ont été réalisées. Lorsque la teneur en cuivre avoisine 100% (cuivre presque pur), on l'indiquera par le signe +++ (PA 4 et 6). La teneur en cuivre est habituellement très élevée: 3 objets atteignent 99% ou plus, 6 objets plus de 97%.

Le résultat obtenu sur le poignard no 1 (PA-1) diffère des autres par sa forte teneur en arsenic et en fer. Ce cuivre arsenical n'a pourtant pas de traits communs avec les artefacts de l'âge du Bronze de la région. Associé à de la céramique à décor cordé et à une hache-marteau perforée en roche verte, ce poignard est bien une production du Néolithique final. La disposition des rivets d'emmanchement, en ligne et non en arc de cercle, comme c'est souvent le cas pour les poignards de l'âge du Bronze, renforce cette hypothèse.

Si on se base sur la teneur des différents éléments chimiques contenus dans ces artefacts, il est possible de former quatre groupes.

- Groupe I (PA-5): cuivre de haute pureté (99%), avec présence de nickel et de fer.
- Groupe II (PA 4, 6, 7, 8, 9 et 10): cuivre contenant fer, nickel et plomb. La teneur en arsenic est extrêmement faible.
- Groupe III (PA-1): cuivre riche en arsenic et en fer. La teneur en cuivre se situe au-dessous de 50% pour la deuxième mesure effectuée.
- Groupe IV (PA-3): cuivre riche en fer (5,5–9,5%), les autres éléments étant à peine décelables.

Le premier but des analyses systématiques de ce genre est de comparer un ensemble d'objets provenant d'un site précis à d'autres ensembles et de mettre ainsi en évidence des groupes de composition particulière. Le but ultime de ces analyses serait de tenter de localiser les gisements exploités à l'époque préhistorique et de retracer les voies commerciales possibles. Malgré la difficulté d'interpréter les résultats, B. Ottaway, qui a étudié une grande partie des cuivres de la région nord-alpine, émet l'hypothèse que les artefacts néolithiques découverts dans la région des trois lacs subjassiens vien-

draient d'Autriche (Ottaway 1982, p. 194). Il n'est guère possible, au stade actuel de la recherche, de préciser davantage l'origine des pièces de Portalban.

Artefacts en bois

Comme la plupart des stations littorales du Plateau suisse, les gisements de la station II de Portalban sont riches en matériaux organiques. Une importante quantité d'éléments architecturaux ont été mis au jour (poteaux, poutres, planches, etc.) au cours des différentes campagnes de fouilles, et de nombreux objets en bois ont été récoltés: vaisselle, manches d'outils, instruments de pêche ou de tissage, peignes (pl. V, VI, VII/1).

Récipients

- 3 *récipients en écorce cousue* (fig. 41, 42). D'une vingtaine de centimètres de diamètre, ils sont constitués d'une plaque d'écorce découpée de forme circulaire et d'un rebord de 2 à 3 cm, en écorce également, cousue sur le fond à l'aide d'un lien végétal (espèce de l'écorce et du lien non déterminables).

L'un a été trouvé dans un niveau *Cortailod*, un autre dans un niveau *Lüscherz*, un troisième dans un niveau *Auvernier cordé*. Il semble donc que l'usage de tels récipients ait été connu durant une grande partie du Néolithique. La destination ou la fonction de ces récipients d'écorce est difficilement identifiable. On rappellera, toutefois, que la dimension et la forme de ceux-ci sont comparables aux récipients à «vacherin» que confectionnent aujourd'hui encore nos fromagers de montagne.

Plusieurs exemplaires identiques ont également été trouvés à Egolzwil 5, dans un contexte du Néolithique moyen (Wyss 1976, Wesselkamp 1980, pl. 22) et Feldmeilen/Vorderfeld, dans un contexte *Horgen* (Winiger 1981-1, pl. 82-84).

- 3 *bois*, taillés dans une excroissance d'érable (*Acer*), (fig. 43/1-3)⁴².

Un exemplaire fragmenté provient d'un niveau *Cortailod* (couche 10). $\varnothing = 8,5$ cm; $h = 2,5$ cm; $e = 4-6$ mm (fig. 43/1).

Un exemplaire entier est attribué à un niveau *Horgen*. $\varnothing = 10,5$ cm; $h = 4$ cm; $e = 4-6$ mm (fig. 43/2).

Un exemplaire presque complet, partiellement brûlé, muni d'un mamelon ovale sur un seul côté, attribué au groupe d'*Auvernier cordé*. $\varnothing =$ env. 8 cm; $h = 4-5$ cm; $e = 4-6$ mm (fig. 43/3).

Cette forme simple, hémisphérique, est également présente à Egolzwil 2, dans un contexte du Néolithique moyen (Müller-Beck 1965, fig. 255); à Twann, dans un niveau du *Cortailod* tardif (Wesselkamp 1980, pl. 24) et du *Horgen* (Furger 1981, pl. 42); à Feldmeilen/Vorderfeld, dans un contexte *Horgen* (Winiger 1981-1, p. 237 et 1981-4, p. 193). A Zurich Utoquai ont été découverts de petits récipients munis d'un mamelon unique, placé sur une seule face, du même type que celui de Portalban; ils proviennent d'un niveau à «céramique cordée» (Strahm 1971, pl. 16).

- 1 *louche* en érable (*Acer*) (fig. 43/4), découverte dans un niveau *Lüscherz*. Le manche complet mesure 26,5 cm de longueur. La partie creuse, destinée à puiser, est fragmentée; à l'origine, elle devait mesurer 6 x 7 cm de diamètre. Des exemplaires similaires ont été trouvés à Seeburg/Burgäschisee-Süd, dans un contexte *Cortailod* (Müller-Beck 1965, pl. 30), à Twann, dans un niveau du *Cortailod* tardif (Wesselkamp 1980, pl. 24), à Feldmeilen/Vorderfeld, dans un contexte *Horgen* (Winiger 1981-1, p. 235) et à Zurich Utoquai, dans un niveau à «céramique cordée» (Strahm 1971, pl. 26).
- 1 *manche de louche* (?) en if (*Taxus baccata*), de 33,5 cm de longueur, attribué à un niveau *Auvernier cordé*. Rectiligne, de section ronde, muni d'une tête sphérique, il a été brûlé à son extrémité (fig. 49/1).
- 1 *couvercle* (de bouteille?) cylindrique en frêne (*Fraxinus*), dont le travail est particulièrement soigné, porte des traces de feu. Il a été trouvé dans un niveau *Horgen*. $\varnothing$ maximum = 53 mm; $h = 26$ mm; $e = 8-10$ mm (fig. 43/5).

Manches d'outils (fig. 44-46)

L'outillage emmanché des sites néolithiques fribourgeois a été présenté lors de la réunion internationale d'Aix-en-Provence, tenue en octobre 1983 (Ramseyer 1985-3) et lors du colloque organisé à Lyon en novembre 1984, consacré aux manches et systèmes d'emmanchement des outils préhistoriques (Ramseyer 1984-3).

Nous rappellerons simplement les manches en bois provenant de la station II de Portalban, en précisant leur position stratigraphique.

- 1 *manche de hache* fragmenté en érable (*Acer*), avec gaine à perforation transversale encore emmanchée, conservé sur une longueur de 27 cm (fig. 44). Le manche a une section ovale, d'un diamètre de 17 x 25 cm. Phase *Lüscherz*.

- 1 *manche complet de hache* en hêtre (*Fagus*), avec gaine à tenon simple, couronne droite, et pierre encore emmanchée (fig. 45). Le manche mesure 45,2 cm de longueur. Rectiligne, il présente un rétrécissement régulier de la tête

(55 x 53 mm à sa partie la plus large) à son extrémité (25 x 20 mm à la partie terminale). Phase *Auvernier cordé*.

- 1 *fragment de manche* entièrement carbonisé, contenant encore le tenon d'une gaine elle-aussi entièrement brûlée. Phase *Horgen*.
- 11 «*couteaux à moissonner*» ont conservé leur système d'emmanchement (fig. 46): 3 manches complets avec lame ou éclat de silex, 5 manches partiellement conservés, 1 ébauche de manche et 2 silex enduits de bétuline (colle de bouleau), destinée à la préhension de l'outil.

Phase *Horgen*: 4 manches en mauvais état de conservation (fig. 46/1-4), fixés latéralement sur éclat laminaire de silex retouché. Une seule essence est encore identifiable: il s'agit d'un hêtre (*Fagus*), dont on distingue encore le trou de perforation dans le manche (fig. 46/1).

Phase *Lüscherz*: deux pièces entières en érable (*Acer*), légèrement arquées, munies d'un trou de perforation latérale, dont la longueur totale atteint respectivement 14,3 et 13,2 cm (fig. 46/5-6), 1 manche isolé abîmé, de forme rectiligne, mesurant 10,6 cm de longueur, également muni d'une perforation latérale (fig. 46/7), et 1 ébauche de 18,5 cm de longueur (fig. 46/8), en écorce (espèce non déterminable), dont on devine la forme finale qu'allait lui donner l'artisan (manche arciforme). A cette série, on ajoutera un gros éclat de silex enrobé d'écorce sur la partie latérale et fixé à l'aide de bétuline décorée d'empreintes de graines de céréales (fig. 46/9).

Phase *Auvernier cordé*: un exemplaire de manche en écorce, de forme rectiligne, parfaitement conservé et mesurant 10,4 cm de longueur (fig. 46/11), et 1 éclat enduit, sur un bord, de bétuline (fig. 46/10).

D'après les descriptions ethnographiques données par François Sigaut, les pièces emmanchées de Portalban correspondent parfaitement à la définition du couteau à moissonner.

«Lorsque la forme de l'épi n'est pas aussi appropriée à une cueillette à la main que dans le cas du maïs, il peut être préférable de le couper plutôt que de le briser. On peut s'aider pour cela de l'ongle d'un doigt, ou d'une bague portée au même doigt dont le bord antérieur est tranchant. Mais l'instrument le plus couramment utilisé dans ce but est le couteau à moissonner. C'est, en général, une lame de pierre ou de métal, très courte (5 cm), dont le dos est inséré dans une monture de bois ou enveloppé d'étoffe; parfois, un cordonnet le relie au poignet. Le couteau à moissonner est tenu dans le creux de la main droite, entre deux doigts: la tige est saisie avec les autres doigts à la base de l'épi, et appuyée contre le tranchant de la lame. On récolte ainsi épi par épi, et d'une seule main, l'autre main ne servant qu'à tenir les épis coupés jusqu'à ce qu'il y en ait assez pour les poser sur le sol ou dans un panier.» (Sigaut 1985, p. 30).

Avec le couteau à moissonner, on ne récolte que les épis, coupés très hauts, laissant sur place les tiges que l'on peut récupérer ultérieurement, pour l'aménagement des toits par exemple. Avec la faucille, qui, d'après F. Sigaut, apparaît beaucoup plus tardivement (fin de l'âge du Fer), on récolte la gerbe complète, et on dissocie grains et tiges au village.

En observant les manches découverts sur les autres sites néolithiques, on constate une évolution progressive marquée par des types bien définis. Au Néolithique moyen, on rencontre la «faucille» cou-dée caractéristique d'Egolzwil (Wyss 1976, p. 48, fig. 2) et la «faucille» rectiligne à manche long du type Auvernier-Port (Schifferdecker 1977-1, p. 12, fig. 9). Au Néolithique récent, le petit manche en forme de segment de cercle à perforation latérale, caractéristique de la civilisation de *Horgen* et répandu, à cette époque, sur l'ensemble du Plateau suisse (Feldmeilen/Vorderfeld, Twann, Montilier/Platzbünden, Yvonand IV, etc.). Au Néolithique finel, le manche arciforme à perforation latérale de type *Lüscherz*; enfin, durant la phase finale (groupe d'*Auvernier cordé*), des manches peu élaborés, de forme atypique. Ce schéma évolutif est parfaitement illustré à Portalban pour les phases du Néolithique récent et final.

Flotteurs de filets (fig. 47)

Trois objets plats en écorce (espèce non déterminable), de forme discoïdale, de 12 à 16 cm de diamètre, à perforation centrale, sont interprétés comme flotteurs de filets de pêche. L'un provient d'un niveau *Lüscherz*, les deux autres d'un niveau *Auvernier cordé*. Un quatrième exemplaire en bois, plus petit (5,5 cm de longueur et 1,5 cm d'épaisseur), a été trouvé dans un niveau *Auvernier cordé*.

Ces éléments en bois ou en écorce sont attestés sur d'autres sites durant tout le IV^e et le III^e millénaire. Des exemplaires comparables ont été trouvés notamment à Seeberg/Burgäschisee-Süd (Müller-Beck 1965, pl. 41).

Peignes (fig. 48)

Quatre peignes façonnés à l'aide de tiges de viorne (*Viburnum*) ont été conservés. Le premier est de forme quadrangulaire: malheureusement incomplet, il est composé de 7 rangées de 2 brindilles fines repliées, parfaitement alignées et maintenues entre elles par 4 plaquettes de bois parallèles, horizontales. D'une hauteur de 5,5 cm, il mesure, dans l'état actuel, 6 cm de largeur (7 cm à l'origine ?), et appartient au groupe de *Lüscherz* (fig. 48/1).

Les 3 autres peignes sont de forme classique pour la région des lacs subjurassiens et proviennent tous des niveaux attribués au groupe d'*Auvernier cordé*. Deux de ces exemplaires, presque complets

(fig. 48/2-3), sont composés de 3 groupes de 5 brindilles repliées, formant ainsi un faisceau de 15 dents parfaitement alignées pour l'un, et 3 groupes de 4 brindilles, formant un ensemble de 12 dents régulières pour l'autre, maintenues entre elles par 3 plaquettes de bois ligaturées à l'aide d'un fil extrêmement fin.

Le dernier exemplaire, très fragmenté, est formé de 8 à 9 brindilles repliées, maintenues par 2 brindilles de bois plus larges. Cet objet, dont on ne peut préciser la dimension complète, était à coup sûr, à l'origine, plus grand que les 3 autres.

On connaît des peignes identiques à Auvernier/Brise-Larnes (Egloff 1980, p. 114) et Auvernier/La Saunerie (Boisaubert 1977, p. 26) trouvés dans un niveau attribué au groupe de *Lüscherz*; à Auvernier/La Saunerie fouilles 1964/65 dans un niveau attribué au groupe d'*Auvernier cordé* (Strahm 1976-2, p. 64); à Vinelz, dans un contexte probablement Néolithique final (Wyss 1973, p. 79).

Divers

Un objet en bois d'érable (*Acer*) de 11,8 cm de longueur, parfaitement conservé, muni d'une tête discoïdale à l'extrémité proximale et se terminant en pointe à l'extrémité distale (fig. 49/2), a été trouvé dans un niveau *Cortaillod* (couche 10). La forme de cette pièce fait penser à un «retouchoir» sur baguette de bois de cerf. Deux exemplaires de 13 et 14 cm découverts à Twann dans une couche attribuée à la civilisation de *Horgen* (Furger 1981, pl. 43) sont en tous points comparables à la pièce de Portalban. L'auteur, prudent, n'en précise pas la fonction. Par référence à l'étude d'Emil Vogt consacrée au tissage néolithique (Vogt 1937), et par analogie avec d'autres exemplaires découverts notamment à Greifensee/Storen (Vogt 1937, p. 47), à Wetzikon/Robenhausen (Wyss 1969, p. 134), à Gachnang/Niederwil et Feldmeilen/Vorderfeld dans la culture de *Pfyn* (Winiger 1981-1, p. 60), interprétés comme «couteaux de tisserands» (Webmeyer), nous serions tentés d'identifier l'unique exemplaire de Portalban comme étant un instrument lié au tissage. La dimension de ces derniers est toutefois sensiblement plus grande (16-23 cm). La longueur de la pièce de la figure 49/1 paraît bien faible pour avoir servi à tasser les fils de la trame d'un métier à tisser.

Trois objets en bois, complets, provenant du niveau *Cortaillod* (couche 10), sont soigneusement aménagés. Bien qu'ils soient fort bien conservés, leur fonction ne peut être définie (fig. 49/3-5).

Pirogue monoxyle

Une planche en chêne de 2,1 m de longueur et 55 cm de largeur, presque entièrement carbonisée,

a été découverte en 1975 dans une couche appartenant au groupe de *Lüscherz* (Se V, couche 6, parcelle «Place de camping»). La courbure régulière du bois, son épaisseur variant entre 3 et 6 cm, et les traces de travail à la hache, visibles sur les surfaces non brûlées, font penser à une épave de pirogue monoxyle (fig. 104)⁴³.

Porte (?)

Un fragment de bois de sapin de 20 x 25,5 cm (fig. 105) presque entièrement carbonisé, a été découvert en 1977 dans une couche appartenant au groupe d'*Auvernier cordé* (Se 17, couche 4, parcelle Rentsch).

L'épaisseur irrégulière de l'objet, atteignant 4 cm, est en partie due à l'action violente du feu qui a fortement altéré le bois. Un élément transversal ajouté, en sapin également, de section ronde à ovale, glissé dans une gorge aménagée transversalement sur le support carbonisé, fait penser à un battant de porte. Le meilleur élément de comparaison est la découverte de La Neuveville/Chavannes (Schafis), mentionnée et illustrée par F. Keller (1879, pp. 48-49).

Les deux cas de portes provenant de palafittes signalées par l'auteur, l'exemplaire de Robenhausen et celui de Chavannes, sont en sapin («Tannenholtz»), tout comme l'exemplaire de Portalban (*Abies alba*).

Il est peu probable que le bois en question soit un fragment de roue, car l'essence utilisée (sapin) est trop fragile pour envisager une telle fonction.

Artefacts en fibres végétales

Fusesux, pelotes, ficelles et tissus

Au cours des 15 campagnes de fouilles de Portalban, ce sont au total une dizaine de pelotes de fils (lin? ortie? autre?), de la ficelle ou des fragments de tissus brûlés, souvent mal conservés, qui ont été récoltés.

- 4 pelotes de fils plus ou moins bien conservées (fig. 50/6);
- 2 fuseaux (fig. 50/1-2);
- 1 fragment de sac (?) (fig. 50/3);
- 2 petits fragments de tissus repliés sur plusieurs épaisseurs (fig. 50/4);
- 1 ficelle extrêmement fine (fig. 50/5).

Parures (fig. 51-59)

Ce sont au total 100 objets de parures qui ont été trouvés sur la station II de Portalban: il s'agit essentiellement de pendeloques sur dents, sur extrémités d'andouillers (cornillons de carf), sur roches calcai-

res et roches vertes. On trouve également des pièces importées, telles les perles à ailettes et les perles circulaires en marbre, ainsi que quelques parures en cuivre.

Tous ces objets ont été recueillis lors de décapages de grandes surfaces. On peut penser qu'avec un tamisage systématique des sédiments, ce chiffre aurait probablement été plus important⁴⁴. Nous pensons plus particulièrement aux petites perles de couleur blanche, difficilement repérables dans les couches sableuses, et qui ont pu échapper à l'œil des fouilleurs⁴⁵.

On distinguera quatre types de parures, classés selon leur mode de suspension ou de fixation:

- les *pendeloques* (objets allongés à perforation unique excentrée, portées en position verticale);
- les *plaquettes à double perforation* (objets allongés portés en position horizontale);
- les *perles* (objets sphériques ou discoïdaux, à perforation unique centrée dans l'axe de rotation de la pièce);
- les *épingles* (objets munis d'une tête à une extrémité et d'une pointe à l'autre, destinés au système de fixation d'un vêtement ou d'une chevelure, ou fixés sur un tissu comme broche).

Nous avons choisi de classer les peignes en viorne dans le mobilier en bois, mais il eût été également possible de les considérer comme objets de parure.

Pendeloques

Pendeloques sur dents⁴⁶

Les dents percées ou encochées, de suidés, de canidés et d'ours sont bien représentées dans tous les niveaux du Néolithique récent et final. On en compte 36 exemplaires.

Les canines de canidés (chiens et loups) et d'ours sont le plus souvent perforées à l'extrémité supérieure de la racine. Les deux faces sont d'abord aplanies et amincies par raclage au silex ou par polissage, avant d'être perforées.

- *Suidés*: on compte 10 canines inférieures (7 à encoches, 3 à perforation) et 2 incisives (1 perforée, 1 à gorge circulaire aménagée au sommet de la racine) (fig. 51).

La plupart des défenses de suidés (canines inférieures d'individus mâles, plus rarement femelles, sangliers ou porcs domestiques) ont d'abord été fendues dans le sens de la longueur, puis encochées sur un ou deux côtés à une extrémité. On rencontre aussi des canines non fendues encochées, et des canines perforées plus finement aménagées, se terminant en pointe à une extrémité.

- *Canidés*: on compte 6 canines de chien perfo-

rées (fig. 52/3) et 1 canine de loup à gorge circulaire aménagée au sommet de la racine (fig. 52/4).

- *Ours*: On compte 10 canines perforées à l'extrémité supérieure de la racine, et 2 canines aménagées en gorge circulaire (fig. 52/1, 2).
- *Autre*: 1 exemplaire de canine perforée attribué à un petit carnivore (fig. 52/5).

Pendeloques sur os

Deux parures sur os seulement ont été découvertes sur l'ensemble de la station. Il s'agit d'un petit fragment indéterminé, de forme allongée et muni d'une perforation minuscule (1 mm de diamètre). L'objet mesure 23 x 8 mm et provient d'un niveau *Horgen*. L'autre parure est un fragment de disque plat muni d'une ou deux perforations centrales (fig. 58/9) attribué au groupe d'*Auvernier cordé*.

Pendeloques sur extrémités d'andouillers (fig. 53)

On compte 5 pendeloques droites sur extrémités d'andouillers

- 3 pendeloques «quilles»: un exemplaire grossièrement aménagé et un autre régularisé avec soin par polissage, avec gorge aménagée à l'extrémité la plus étroite; un troisième exemplaire, à gorge multiple, rappelle les pendeloques de tradition *Cortailod* (Gallay 1977, p. 294).

Le premier cité provient d'un niveau *Lüscherz*, les deux autres d'un niveau *Horgen*.

- 2 pendeloques perforées à l'extrémité la plus large, décorées avec soin de motifs géométriques incisés (stries croisées pour l'une, stries parallèles pour l'autre).

Le premier exemplaire est attribué au groupe de *Lüscherz* ou *Auvernier cordé*⁴⁷, le second provient d'un niveau *Lüscherz*.

- *Autre*: certains auteurs parlent de «pendeloques idoles» (Barge et d'Anna 1982; Rodriguez 1966) pour désigner des objets allongés façonnés sur baguettes de merrains, munis d'une tête proximale aménagée. Plutôt que d'y voir une «idole anthropomorphe», à «signification symbolique ou religieuse» (comme l'ont écrit certains auteurs), je serais plutôt tenté d'y voir un objet utilitaire, un outil: retouchoir à silex dans certains cas, lisseur dans d'autres. Bien qu'il soit difficile de se prononcer, il est effectivement possible que certains d'entre eux aient servi de pendeloques.

On compte 30 «baguettes» de ce type à Portalban: 23 sont attribuées à la phase *Horgen*, 4 à la phase *Lüscherz* et 2 à la phase *Auvernier cordé*.

Pendeloques sur roches calcaires ou sur roches vertes

On compte 11 pendeloques en pierre munies d'une perforation excentrée biconique, dont 1 ébauche. Ce sont de petits galets qui ont été sélectionnés par les Néolithiques en fonction de leur forme (presque toujours elliptique) et de leur couleur (matière première).

Les Néolithiques ayant vécu durant la période de *Lüscherz* ont exclusivement choisi les roches vertes (dures): ces parures (5 exemplaires) sont à section mince et plate. De forme trapézoïdale ou subquadrangulaire, elles varient entre 4 et 7,5 cm de longueur (fig. 54).

Les Néolithiques ayant occupé le site durant la période de *Horgen* et d'*Auvernier cordé* ont exclusivement choisi les roches calcaires (tendres): ces parures (6 exemplaires) sont plus épaisses et de forme ovale (*Horgen*), quadrangulaire, circulaire ou subtriangulaire (*Auvernier cordé*). Leur longueur varie entre 2 et 9,5 cm (fig. 55).

Plaquettes à double perforation

Les canines inférieures de suidés (défenses de sangliers ou de porcs domestiques) ont d'abord été fendues dans le sens de la longueur, puis encochées ou perforées à chaque extrémité. Ces parures ont été découpées et polies pour leur donner une forme régulière.

Les 2 exemplaires arciformes, l'un biforé, l'autre encoché à chaque bout, à section courbe, proviennent d'une couche attribuée à l'époque de *Horgen* (fig. 56/1, 2). Les 2 exemplaires droits, de dimension plus réduite, à section rectiligne, munis, dans les deux cas, de très petites perforations, proviennent d'une couche attribuée au groupe d'*Auvernier cordé* (fig. 56/3, 4).

L'exemplaire arciforme de Twann (Schibler 1980, p. 41) et ceux de Montilier/Platzbünden (Ramseyer et Boisaubert 1982, p. 24 et Schwab 1982-2, p. 30) sont également plus anciens que les petites pièces rectilignes et quadrangulaires de Saint-Blaise (Egloff 1973, p. 527), d'Yverdon/Avenue des Sports (Strahm 1972/73, pl. 8/2), de Vinelz (Strahm 1971, p. 101), et de Pont-de-Thielle (Schwab et Müller 1973, p. 35 et fig. 26) qui présentent les mêmes caractéristiques que les parures de Portalban.

Perles

Perles en calcite ou marbre blanc

- Perles à ailettes (fig. 57/1-5)

« Connues sous le nom de perles à ailettes, perles

aveyronnaises, à globule, bilobées, en T... nous avons retenu le terme maintenant consacré d'ailettes. Ce sont de petites pendeloques dont les dimensions varient de 0,6 cm de large x 0,5 cm de haut x 0,4 cm d'épaisseur à 2,1 cm de large x 1,6 cm de haut x 0,7 cm d'épaisseur. La majorité oscille entre 1 et 1,5 cm de large. La forme générale de la pendeloque est issue d'une forme subtriangulaire sur laquelle ont été effectuées des coches et des gorges (les 2 côtés et très souvent la base du triangle). On obtient ainsi une bélière supportant des appendices lobés ou pointus appelés ailettes. Cette forme très caractéristique peut représenter la face ou la section de la pendeloque. La perforation est excentrée, située dans le tiers supérieur de la hauteur totale, c'est pour cette raison que le terme de perle est inexact. Une fois suspendue la pendeloque ne peut pendre que dans un seul sens, les deux ailettes formant l'extrémité distale de la parure » (Barge 1982, p. 46).

Ces parures, façonnées sur une roche calcaire dure (marbre blanc) ou calcite blanche⁴⁸, sont abondantes dans le Midi. La plus forte concentration est située dans le Languedoc, où Hélène Barge en a recensé plus de 1800 exemplaires. Le principal centre de fabrication est probablement l'Aveyron (Barge 1982, p. 129). On en trouve également en Italie du Nord (Brea 1956, p. 241). Sur le Plateau suisse, elles sont rares (Strahm 1969, p. 107). Leur diffusion atteint le sud de l'Allemagne, où un exemplaire est signalé à Bodman, sur le Bodensee (communication C. Strahm). Si on observe les cartes de répartition, l'exportation du Languedoc vers le centre-est de la France, l'Italie du Nord et le Plateau suisse, semble évidente. Du point de vue chronologique, cet ensemble forme une remarquable unité. Dans le Midi, elles sont bien connues au Néolithique final (culture de Ferrières surtout). Dans la grotte de la Madeleine à Villeneuve-lès-Maguelonne (Hérault), on les trouve entre un niveau *chasséen* (Néolithique moyen) et un niveau chalcolithique (*Fontbuxian* et *Campaniforme*). Dans cette région, elles persistent toutefois jusqu'au Bronze ancien (Barge 1982, p. 130). Dans l'est de la France, on les situe dans la première moitié du Néolithique final, soit dans la première phase de la civilisation *Saône-Rhône* (Pétrequin 1978, p. 387). Une remarque importante est donnée par l'auteur, qui précise que ce type de parure est antérieur à l'arrivée de la « céramique cordée ». En Suisse occidentale, on en connaît quelques-unes dans les réserves de musées, malheureusement sans contexte stratigraphique (Estavayer-le-Lac, Vinelz, etc.). Les seules perles à ailettes trouvées dans un contexte stratigraphique précis proviennent de la station II de Portalban: elles sont toutes, sans exception, situées dans les niveaux attribués au groupe de *Lüscherz*. En Suisse orientale, une unique perle de ce type a été découverte dans un niveau *Horgen*, à Feldmeilen/Vorderfeld (Winiger 1981-1, p. 172-173)⁴⁹.

H. Barge propose de classer les perles à ailettes

en dix types (typologie basée sur l'aspect morphologique). Quatre des cinq perles de Portalban sont du type 1, qui est le plus fréquent en Provence (Barge 1982, p. 130).

« Type 1. Pendeloque à ailettes rondes: boules rondes – Face: biconvexe avec un rétrécissement central, large – Section: bélière dégagée par 2 coches latérales, base munie d'une coche centrale dégageant deux ailettes bien rondes – Taille: très petite ou moyenne, entre 0,7 cm de large x 0,7 cm de haut x 0,4 cm d'épaisseur et 1,5 cm de large x 1,3 cm de haut x 0,6 cm d'épaisseur » (ibid., p. 46).

Le cinquième exemplaire doit être rattaché au type 10, peu fréquent même en Languedoc.

– Perles discoïdes (fig. 57/7)

Les perles de forme discoïdale (circulaires), à perforation centrale, en marbre ou en calcite (roche identique à celle utilisée pour la confection des perles à ailettes, qui a la particularité d'être toujours très blanche et non jaunâtre ou gris clair), sont peu nombreuses dans nos régions. On en trouve dans les fonds de musées (trouvailles anciennes sans contexte stratigraphique précis). Les perles de ce type, dont l'origine doit également se situer dans le Midi de la France, sont chronologiquement contemporaines des perles à ailettes de cette région. Elles ont été trouvées en contexte sûr, dans la région, dans quatre sites au moins: Delley/Portalban II (18 exemplaires), Pont-de-Thielle (Schwab 1973, p. 37), Yverdon/Avenue des Sports (Strahm 1972/73, pl. 8/2) et Auvernier/Grise-Lames (non publiées), toujours dans la phase *Lüscherz*.

Les perles discoïdes les mieux représentées mesurent, dans le Midi comme à Portalban, entre 5 et 7 mm de diamètre, et appartiennent au Néolithique final (groupe de *Lüscherz* pour la Suisse occidentale). L'aire de répartition de ces perles est pratiquement la même que celle des perles à ailettes. Le nombre des premières est toutefois sensiblement plus élevé que celui des secondes. Elles sont parfois très nombreuses sur un même site (4200 exemplaires dans la seule grotte de l'Esprit à Saint-Hippolyte-du-Fort, dans le Gard, pour ne citer qu'un exemple; Barge 1982, p. 143).

– Perles cylindriques (fig. 57/6)

Les perles cylindriques (ou tubulaires) en marbre ou calcite blanche sont peu nombreuses, même en Languedoc. On les trouve en contexte *chasséen* ou chalcolithique (ibid. p. 143), associées aux perles discoïdes. Un seul exemplaire a été trouvé à Portalban, dans la couche 6 (*Lüscherz*).

Des perles de ce type ont également été trouvées à Hornstaad (Baden-Württemberg, lac de Constan-

ce), lors de fouilles récentes, et attribuées au faciès de *Hornstaad* (Schlichtherle 1981, p. 64).

Perles sur roches calcaires tendres et autres roches

- 1 perle en jayet (ou jais) de couleur noire, de forme sphérique, à gorge circulaire, de 12 mm de diamètre. Niveau *Lüscherz* (fig. 58/3).
- 1 perle discoïdale de couleur brun-rose (roche non déterminée), de 12 mm de diamètre. Niveau *Lüscherz* (fig. 58/4).
- 1 perle sphérique de couleur beige clair, en roche calcaire de forme régulière, décorée de fines stries, de 27 mm de diamètre. Niveau *Auvernier cordé* (fig. 58/5). Il n'est cependant pas exclu qu'il s'agisse d'une fusaiole.
- 2 ébauches de perles cylindriques en roche calcaire tendre. Les pierres ont été dégrossies et sommairement aménagées, puis percées à partir des deux faces opposées. Les cylindres devaient ensuite être régularisés et affinés par usure sur un polissoir de grès ou de molasse. Niveau *Horgen* (fig. 58/1, 2). Des ébauches identiques à celles de Portalban ont été publiées par H. Barge, dans son étude sur les parures préhistoriques du Languedoc (Barge 1982, p. 78).

Perles sur segments d'andouillers

La fonction des segments d'andouillers perforés a déjà été évoquée (Ramseyer, 1985–3, p. 196). On rappellera simplement la difficulté de différencier les têtes de flèches à oiseaux, les fusaioles, les petits manches, les chutes de débitage et les grains d'enfilages ou perles. Il arrive fréquemment, en effet, que la matière spongieuse, peu résistante, soit enlevée accidentellement au contact de l'eau. La fonction d'un petit segment d'andouiller érodé devient alors difficilement interprétable.

En prenant soin d'éliminer tout ce qui peut paraître douteux, il reste trois segments (attribués au groupe d'*Auvernier cordé*) particulièrement soignés et polis qui doivent être considérés, à mon avis, comme objets de parures (fig. 58/6–8). Pour tous les autres, nous ne pouvons nous prononcer.

Épingles

Les épingles façonnées sur bois de cerf ou sur os (la matière première est difficilement différenciable) sont au nombre de 8: 3 pièces entières, 2 pièces fragmentées et 3 ébauches. Toutes ont été trouvées dans les niveaux attribués au groupe d'*Auvernier cordé*. On distinguera 3 types.

- *Épingles en forme de béquille*: 1 exemplaire simple et 1 exemplaire à oeillet latéral (fig. 59/7, 8).

- *Épingles à tête discoïdale*: 1 exemplaire complet et 2 ébauches (fig. 59/1-3).
- *Épingles à tête conique latérale*: 3 exemplaires, dont 1 ébauche (fig. 59/4-6).

Ces différents types d'épingles en matière osseuse sont bien représentés en Suisse occidentale. C. Strahm en a dénombré plus de 120 exemplaires (Strahm 1979, p. 57). Si la plus grande partie de ceux-ci provient de fouilles anciennes, sans contexte stratigraphique précis (c'est le cas de Bevaix, Corcelettes, Vinelz, Sutz, Greng, pour ne citer que les gisements principaux), on en connaît toutefois suffisamment en contexte sûr, trouvés lors de fouilles récentes, pour affirmer qu'ils proviennent tous, quel que soit le type, de niveaux attribués à la phase **Auvernier cordé**. C'est le cas d'Auvernier/La Saunerie, d'Yverdon/Avenue des Sports (Strahm 1979, pp. 48 et 50; Boisaubert 1977, p. 29) et de

Saint-Blaise (Egloff 1973, p. 527). On en trouve également dans le Jura français et dans le Midi (Roudil 1977), en Allemagne centrale, au Danemark et en Angleterre (Strahm 1979, p. 63), durant la même période (Néolithique final, Chalcolithique, début du Bronze ancien).

Parures en cuivre (fig. 40/3-5)

Les parures métalliques sont rares. Il s'agit vraisemblablement de pièces importées, échangées par colportage; le travail de la métallurgie n'est pas attesté à l'époque néolithique, en Suisse occidentale.

A Portalban, on signalera la présence d'une perle biconique et de deux parures cylindriques (feuilles de cuivre enroulées).

IV. L'HORIZON 13 (COUCHE PROFONDE)

Fouille

Lors des premières campagnes de fouilles, on rencontra de grandes difficultés à atteindre le niveau le plus profond de la station, situé à 2,75 m sous la surface du sol⁵⁰, soit bien au-dessous de la nappe phréatique. Les profils gorgés d'humidité des zones excavées à cette profondeur menaçaient à tous moments de s'effondrer et l'eau s'infiltrait avec une telle rapidité qu'il était difficile d'observer correctement la couche dégagée, constamment inondée. Ces problèmes techniques ont été surmontés dès 1971, grâce au système de pompage «Well-point»⁵¹, expérimenté pour la première fois sur la parcelle Rentsch cette année-là. En aménageant en plus des rigoles tout autour des secteurs à fouiller, nous avons pu dégager la couche archéologique dans de bonnes conditions et étudier correctement les vestiges (pl. XIV et XV).

Entre 1966 et 1978, la couche profonde a été repérée et fouillée dans onze sondages et six secteurs de dimension comprise entre 8 et 35 m² (fig. 106), représentant une surface totale de 130 m². De cet ensemble dégagé sur les parcelles Kull, Rentsch et «Place de camping», 100 m² ont été relevés sur plans (fig. 107 à 112). Toutes les surfaces ouvertes ont révélé l'existence d'une couche composée de gyttja⁵², sur laquelle se trouvaient associés galets morainiques, bois couchés en partie travaillés, charbons de bois, graines et, pour une partie des surfaces fouillées, mobilier archéologique (fig. 60 et 61).

Structures (fig. 107–112)

Les surfaces dégagées présentent les caractéristiques suivantes.

- Pierres abondantes, dont le diamètre varie entre 5 et 50 cm, avec quelques gros blocs atteignant 75 et 90 cm. Ce sont, pour la plupart, des galets morainiques calcaires recouverts d'un fort encroûtement blanc (calcaires vermiculés). Ils sont disposés de manière peu homogène sur le sol et ne sont que rarement fragmentés ou brûlés.
- Bois couchés atteignant 4 m de longueur, indiscutablement travaillés: troncs fendus dans le sens de la longueur, planches sommairement aménagées, poutres, etc.
- Végétaux partout abondants: brindilles, feuilles, noisettes, graines, etc. (tableaux 6–8).
- Coquillages.

La couche archéologique n'est placée que 3 à 10 cm au-dessus du substrat molassique (sol extrêmement dur ne permettant pas l'enfoncement de pieux). Sur le substratum est déposée une couche

de limon gravillonneux stérile de 4 cm d'épaisseur environ, de couleur gris bleu. Au-dessus se trouve une couche de 0,5 cm de sable fin, de couleur grise ou gris bleu, contenant du matériel archéologique, puis, posée sur ce sable, la couche archéologique proprement dite, composée de divers matériaux organiques et lithiques. Par-dessus, on observe par endroits un dépôt de glaise collante, stérile, se détachant par plaques de 4 à 5 cm d'épaisseur.

Le type de construction liée à la couche 13 n'est pour l'instant pas défini, mais on peut toutefois remarquer une différence architecturale très nette avec ce qu'on observe au Néolithique moyen, récent et final pour l'ensemble des stations littorales du Plateau suisse: absence de poteaux profondément enfoncés dans le sol, absence de chapes d'argile, absence de galets systématiquement brûlés et cassés. En revanche, on signalera la présence d'un foyer en cuvette du type de ceux découverts à Sion/Planta (Gallay et al. 1983–1, fig. 7) et la présence de nombreux cailloux intacts, comme on le constate également à Sion (ibid. pl. 1–5, couche 6C1).

Les bois couchés travaillés sont toujours posés bien à plat sur le sol, horizontalement. L'hypothèse d'un enfoncement, d'un déplacement ou d'un dérangement des niveaux profonds ne peut être envisagée. Toutes les séquences stratigraphiques observées montrent bien la succession de dépôts de limon, de sable et de coquilles qui s'est formée de manière progressive sur l'ensemble du site. On ne constate aucune perturbation entre les niveaux 7 à 13, où les limons sableux sont finement stratifiés sur environ 1,4 m d'épaisseur. Les analyses sédimentologiques confirment d'ailleurs ces observations.

Mobilier (fig. 60 et 61)

Les 47 artefacts découverts (27 tessons de céramique, 7 silex, 3 polissoirs, 1 hache en pierre polie, 1 percuteur, 1 meule, 1 molette, 1 roche verte aménagée sur un bord, 3 os travaillés et 2 bois de cerf aménagés) (fig. 65–66) sont indubitablement néolithiques, mais ne sont pas suffisamment caractéristiques pour les attribuer à un faciès culturel précis. On ne trouve, dans le niveau 13, aucun «fossile indicateur» déterminant.

Céramique

La céramique est grossière, mal cuite et contient

de nombreux et gros dégraissants de quartzite. La couleur est brune, brun orangé ou grise. On dénombre 2 fragments de bords droits (fig. 60/1–2) et 25 fragments de panse, dont l'épaisseur varie entre 4 et 5 mm pour le premier groupe, 9 et 11 mm pour le second groupe. Aucun tesson n'est décoré⁵³.

Quatorze tessons proviennent du secteur 8, 10 du secteur 32, 3 du secteur 9.

Industrie lithique

- *Silex*: 4 éclats non retouchés, 1 grattoir double et 1 pointe de flèche dans le secteur 8, 1 fragment de troncature sur lame dans le secteur 32 (fig. 60/3–7).
- *Hache en pierre polie* (fig. 60/8): 1 hache en roche verte, polie sur la partie distale et bouchardée avec peu de soin sur les parties mésiale et proximale (Se 8).
- *Autres*: 1 meule (secteur 11) et 1 molette (Se 8) en roche granitique, 1 percuteur et 1 roche verte aménagée sommairement sur un bord (Se 8), ainsi que 3 polissoirs en molasse (Se 8, 9, 11); ce sont tous des éléments caractéristiques du Néolithique, mais ils ne fournissent aucune indication chronologique précise (fig. 61).

Industrie osseuse

- *Os* (fig. 60/9–10): 1 biseau aménagé sur os de grand mammifère et 1 fragment mésial de pointe aménagée par polissage (Se 8).
- *Bois de cerf* (fig. 60/11–13): 1 segment d'andouiller fragmenté, aménagé sur deux faces (fonction indéterminée), 1 extrémité de cornillon et 1 bipointe (Se 8).

Analyses scientifiques (tableaux 4, 6–13)

Afin de tenter de préciser la position chronologique de la couche profonde, pour la première fois mise en évidence sur le Plateau suisse, plusieurs séries d'échantillons ont été remis à différents laboratoires spécialisés. Des analyses botaniques, zoologiques, sédimentologiques, dendrochronologiques et C-14 ont ainsi été réalisées.

L'ensemble des résultats fournissent peu d'éléments déterminants. La trop faible quantité de matériaux analysés et le manque d'homogénéité des résultats rendent l'interprétation délicate.

Flore

Les gros éléments (bois couchés) montrent une forte diversité des essences végétales⁵⁴, avec une

dominance de l'érable et du hêtre, le chêne n'étant représenté que par un seul élément (tableau 6).

L'analyse des charbons de bois⁵⁵ montre toutefois une forte proportion de chêne, le frêne et l'aulne étant également bien représentés (tableau 7).

L'analyse des éléments plus fins⁵⁶, récoltés lors du tamisage, met en évidence une quantité importante de cosses de hêtre et des noisettes. On notera également la présence de trois types de céréales: *Triticum diccicum*, *Triticum aestivum* et *Hordeum vulgare* (tableau 8).

Les macrorestes végétaux analysés sont conformes au paysage néolithique connu et n'apportent pas de nouvelles données significatives. On remarquera l'abondance des faines (*Fagus silvatica*) qui sont un élément caractéristique de la phase finale du Néolithique et qui semble contredire l'âge ancien accordé au niveau 13. Le hêtre est toutefois attesté dans la première phase du Néolithique, bien qu'il ne soit pas largement répandu. Il s'agit dans le cas présent d'un phénomène local, qui peut être interprété comme étant le produit d'une récolte réunie à un endroit déterminé.

Faune

Seuls 25 fragments osseux sur un nombre total de 95 échantillons ont pu être déterminés⁵⁷. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés avec prudence.

Malgré la faible quantité d'échantillons analysés, on relèvera la forte proportion d'animaux domestiques (15 échantillons), où le boeuf et les caprinés sont les espèces les mieux représentées (tableau 9). Les résultats des analyses de la faune du Néolithique ancien de Sion/Planta vont exactement dans le même sens: les espèces domestiques atteignent 97,7% du total et ce sont les caprinés et le boeuf qui sont les mieux représentés (Gallay et al. 1983–1, p. 11). A Sion comme à Portalban, on note la présence du sanglier et du cerf comme espèces sauvages dans les niveaux antérieurs au Néolithique moyen.

Les ossements de la couche 13 de Portalban peuvent être comparés à ce que l'on trouve habituellement dans les gisements du Néolithique moyen de la région, mais ne présentent aucun trait significatif.

Dendrochronologie

Une première analyse d'un échantillon de bois couché provenant de la couche profonde a été réalisée en 1972 sur le tronc de chêne de 183 cernes du secteur 8 (fouille 1971, tableau 10). La datation du même bois par la méthode du C-14 a donné comme résultat 4900 BC $\pm$ 110 ans (fig. 66). La calibration de cette date sur la table de correction du groupe de Tucson (Klein et al. 1984, p. 24) situe

l'échantillon entre -6095 et -5375 (intervalles de dates en années réelles, à 95% de certitude). La mesure dendrochronologique effectuée sur ce bois travaillé n'a, jusqu'à présent, jamais pu être corrélée sur la courbe de référence utilisée par les laboratoires suisses et allemands. La non-corrélation de cet échantillon s'explique probablement par l'ancienneté du bois découvert, trop âgé pour être daté sur la courbe moyenne établie actuellement. Une croissance irrégulière de l'arbre, due à un biotope particulier et qui pourrait expliquer la difficulté de dater l'échantillon, est peu vraisemblable dans ce cas.

Les 13 autres échantillons prélevés dans la couche profonde entre 1976 et 1978 ont été remis en 1984 au laboratoire de Moudon. Aucun bois de ce lot n'est en chêne et le nombre de cernes est trop restreint (8 à 20 cernes) pour dater ces échantillons.

On peut toutefois espérer que le jour viendra où une datation absolue pourra être donnée pour une partie au moins des bois de la couche profonde. Les travaux récents dans ce domaine sont très prometteurs (Pilcher et al. 1985) et l'échelle dendrochronologique du chêne ne cesse de s'allonger d'année en année.

Carbone 14 (fig. 66)

Les 5 échantillons de bois et charbons de bois analysés par la méthode du C-14 ont fourni 5 dates échelonnées sur une période de 2510 ans (4900 BC $\pm$ 110 ans pour le secteur 4; 3740 BC $\pm$ 80 ans pour le secteur 32; 2850 BC $\pm$ 40 ans pour le secteur 11; 2820 BC $\pm$ 50 ans pour le secteur 9; 2390 BC $\pm$ 60 ans pour le secteur 8). Ces résultats, non calibrés, sont surprenants si on sait que tous les échantillons ont été prélevés (à des endroits différents certes) sur la même couche archéologique (horizon 13). Il convient de relever que 2 échantillons sur 5 ont donné des dates bien plus anciennes que tout ce qui est connu dans la région; la civilisation de *Cortailod* ne remonte pas, au stade actuel de la recherche, au-delà de 3200 BC^{5a}.

Sédimentologie

L'étude sédimentologique de Marcel Joos (Joos 1986; tableaux 11-13) montre que ce que l'archéologue a appelé «couche profonde» correspond probablement à un *niveau de réduction* qui peut effectivement avoir été formé durant une période *pré-Cortailod*, si on se base sur les résultats du C-14.

L'hypothèse la plus plausible est qu'il existe à Portalban plusieurs occupations remontant en chronologie absolue au Ve millénaire avant J.-C., voire même au-delà pour les plus anciennes, à une époque où le niveau du lac devait être très bas, à une altitude inférieure ou égale à 427,50. Plusieurs ins-

tallations néolithiques ont pu avoir lieu, chaque fois abandonnées à la suite d'une transgression lacustre et recouvertes par quelques centimètres de sable. Les analyses sédimentologiques montrent qu'il est possible d'envisager le cas d'une stabilité relative du niveau du lac durant plusieurs siècles, où les phénomènes de sédimentation et d'érosion se seraient constamment équilibrés, maintenant le niveau de la plage (sol d'habitat) à une altitude constante (427,60 environ). Ou alors à des hausses régulières du niveau du lac, les dépôts sédimentaires formés à la suite d'une crue étant érodés de manière équivalente jusqu'à l'ancien niveau, ce phénomène ayant pu se produire à plusieurs reprises et de manière régulière durant une période de plusieurs siècles. La rive aurait ainsi pu être occupée à plusieurs reprises durant le Néolithique, laissant des vestiges à une altitude absolue identique. Ce niveau de réduction est mis en évidence par la présence de concrétions calcaires et de graviers très roulés.

Synthèse

Les récentes découvertes des cantons du Valais (Sion/Planta, Gallay et al. 1983; Sion/Sous-le-Scax, communication A. Gallay), Vaud (Mollendruz/Abri Freymond, Pignat et Crotti 1985) et Fribourg (Gletterens⁵⁹; Vully-le-Bas/Cugnet, Ramseyer 1984, pp. 146 et 149; Delley/Portalban II) attestent aujourd'hui que le territoire suisse a connu une occupation néolithique *pré-Cortailod*. Une dizaine d'échantillons de charbons de bois et de bois travaillés datés par la méthode du C-14, auxquels viendront s'ajouter, selon toute vraisemblance, d'autres datations analogues au cours de ces prochaines années, montrent la présence d'un Néolithique ancien remontant au Ve millénaire avant J.-C. (dates calibrées), voire au-delà.

Le problème de la relation chronologique et culturelle entre abris sous-roches, éparons barrés et stations littorales n'est pas résolu. Si ces trois types d'habitats ont été mis en évidence pour l'époque néolithique sur le Plateau suisse (Ramseyer 1984-4), la question qui reste posée est de savoir si les établissements en grottes et les habitats de hauteur ont précédé les stations «lacustres» ou si les trois types ont coexisté. Les résultats du C-14 de quelques bois travaillés du canton de Fribourg semblent indiquer que les stations littorales sont apparues plus tôt qu'on ne le pensait.

Le matériel archéologique recueilli dans ces gisements est trop pauvre, pour l'instant, pour pouvoir l'attribuer à un faciès culturel précis. Quant au mobilier de la couche 13 de Portalban, on relèvera les observations suivantes.

La *céramique* grossière, à parois épaisses, est macroscopiquement comparable à celle de Sion/Planta: même qualité, même type de dégraissants, mêmes couleurs. Quelques tessons de céramique

plus fine, provenant de petits vases, sont également présents.

Le silex, bien qu'il soit peu représenté, mérite une attention particulière.

Les armatures de flèches triangulaires à base droite sont un élément caractéristique du Néolithique moyen et récent suisse, mais elles ont pu apparaître plus tôt. On les trouve en effet à la fin du Néolithique ancien dans le niveau 1 de la grotte de la Saume de Gonvillars, Haute-Saône (Pétrequin 1967, pp. 325–326; 1976, p. 302), et dans la couche 5B de l'abri de la Balme-de-Thuy, Haute-Savoie, attribuée à un Néolithique ancien daté de 6500 BP $\pm$ 230 ans (Ginestet et al. 1984, p. 336). Elle est présente également dans le niveau 3 du gisement de Sous-Balme à Culoz, Ain, et dans le niveau E5 de l'abri de la Touvière, commune d'Arbignieu, Ain (ibid. p. 337).

L'élément le plus étonnant est la présence d'un fragment de lame pressignienne⁶⁰ dans un niveau daté par le C-14 de 3740 BC $\pm$ 80 ans (bois couché du secteur 32, couche 13), soit en datation calibrée, de la première moitié du Ve millénaire avant J.-C. Si on constate une usure sur la partie dorsale, cette pièce ne présente pas de lustre de «céréale», si caractéristique des lames du Grand-Pressigny attribuées au Néolithique final. De plus, les retouches de ce silex sont très marginales, non envahissantes et couvrantes comme c'est si souvent le cas pour les pièces travaillées de la fin du Néolithique. Enfin, contrairement à toutes les autres pièces pressigiennes de Portalban, la surface de celle-ci est

recouverte d'une patine lui conférant un aspect mat et terne. Elle est recouverte d'un encroûtement calcaire sur la face dorsale, comme tous les éléments lithiques mis au jour sur la couche profonde. Un déplacement accidentel dû à une infiltration dans un trou de poteau ou un éboulis d'une stratigraphie ne semble pas devoir être retenu⁶¹. Comme il s'agit d'une pièce unique, nous garderons toute la prudence qui s'impose. Si le silex est réellement en place, on devrait alors admettre que les échanges à longues distances entre la Touraine et la Suisse occidentale ont débuté bien plus tôt qu'on ne le pensait, même s'ils étaient pratiqués alors sur une échelle beaucoup plus restreinte qu'au Néolithique final. Nous nous voyons contraints, pour l'instant, de laisser cette question ouverte.

Le grattoir, également aménagé sur un silex du Grand-Pressigny, provient du tamisage des sédiments de la couche 13 (Se 8). Sa position stratigraphique n'est pas absolument certaine. On remarquera toutefois sa patine particulière, d'aspect mat, différente des nombreuses autres pièces pressigiennes attribuées à la civilisation *Saône-Rhône*.

Enfin, l'unique hache en pierre polie, sur roche verte, présente la même morphologie que celle de Sion/Planta (Gallay et al. 1983–2, fig. 4/1).

Saules de nouvelles recherches pourront apporter les éléments indispensables qui manquent encore à l'archéologue pour définir de manière claire et précise la phase néolithique qui a précédé la civilisation de *Cortailod*.

Néolithique ancien

L'horizon 13, attribué à une phase du Néolithique ancien, ne peut être, pour l'instant, rattaché à aucun groupe culturel bien défini, faute d'éléments caractéristiques. La position stratigraphique des vestiges et les analyses du C-14 indiquent la présence d'un Néolithique *pré-Cortailod* à Portalban, qu'il s'agira de définir lorsqu'un matériel plus abondant aura été découvert. Pour l'instant, ni la céramique, ni l'industrie lithique et osseuse (fig. 60 et 61) ne fournissent de renseignements plus précis sur l'origine des premiers paysans et cultivateurs de la région.

Néolithique moyen

L'horizon 12 n'a livré aucun artefact travaillé. Quant aux niveaux 11 et 10, le mobilier est peu abondant et peu représentatif. L'inventaire complet se réduit à 1 bord de jatte en céramique à décor incisé, 2 bords à décor poinçonné et 2 fonds plats, ainsi qu'1 gaine de hache à tenon simple et couronne droite, et 1 récipient en écorce cousue (fig. 23 et 42). Un biseau en os, 1 hache en pierre polie et 2 artefacts en bois, dont 1 «couteau de tisserand» (fig. 49) complètent la lot. Cet ensemble fait penser à une phase tardive du Néolithique moyen, type *Cortailod Port-Conty*.

La céramique à décor poinçonné est peu fréquente au Néolithique moyen, mais on en connaît dans le *Cortailod tardif* de Twann, niveau supérieur (Stöckli 1981, pl. 14/3 et 31/2) et d'Auvernier/Port, niveau supérieur également (Schifferdecker 1982, p. 116), qui sont, pour la région concernée, les deux principaux sites de référence de cette période. On en connaît également dans le Néolithique moyen de Gonvillars, en Franche-Comté (Pétrequin 1967, p. 331). On peut penser qu'il s'agit d'une influence Roessen ou de la «Stichbandkeramik», dont certains éléments ont subsisté jusqu'au milieu du IV^e millénaire et même plus tardivement encore.

Le fragment de jatte incisé de lignes obliques parallèles est également un trait que l'on trouve dans le Néolithique moyen (Schwab 1972, fig. 16/1; Gellay 1977, p. 263). De plus, les récipients bas ouverts en céramique, de type écuelle ou assiette, n'existent pas durant la phase de *Horgen* et au début de la civilisation *Saône-Rhône*.

Des paniers en écorce identiques à celui de Portalban ont été trouvés à Egoizwil 5 (Wyss 1976, p. 65) et à Twann (Wesselskamp 1980, pl. 22), dans un contexte du Néolithique moyen également. Enfin, la gaine de hache à tenon simple à couronne droite et ressaut dégagé se rencontre à partir de la fin du Néolithique moyen.

L'unique date C-14 obtenue pour la couche 10 (2450 BC $\pm$ 100, non calibrée) correspond à une phase très tardive du *Cortailod*, ou éventuellement à une phase très ancienne du *Horgen*. Il n'est pas exclu que cet horizon puisse être placé, chronologiquement, dans une phase de transition Néolithique moyen-récent, fort mal connue pour l'instant dans la région. Les quelques pilotis de Twann, datés par la dendrochronologie de 3405 à 3391, montrent qu'il existait une occupation des rives à cette période-là.

Néolithique récent

A cette séquence stratigraphique inférieure, extrêmement importante pour la compréhension de l'évolution du Néolithique de la zone des trois lacs subjurassiens, mais malheureusement insuffisamment riche pour être totalement convaincante et démonstrative, succède une série d'horizons du Néolithique récent et final d'une grande richesse. Si nous ne pouvons décrire ici l'ensemble des industries mis au jour, nous mettrons l'accent sur quelques catégories d'objets particulièrement significatives, qui sont résumées sous forme de tableaux synoptiques (fig. 62-64).

Les horizons 9 et 8 sont attribués au *Néolithique récent* (civilisation de *Horgen*). Les éléments caractéristiques mis en évidence sur la parcelle «Les Grèves» sont les suivants.

- Des céramiques en forme de tonneau, quelquefois cylindriques, à fond exclusivement plat, marqué à la base par un talon le plus souvent très prononcé. Le décor de ces jarres est toujours pauvre et peu élaboré: cannelure simple placée très haut sous le bord du récipient ou, plus rarement, une ligne de points ou d'incisions horizontale. Les petits mamelons de préhension restent une exception. Les impressions au doigt ornant la face interne des fonds des récipients sont un «fossile indicateur» important de cette période.
- Pour l'industrie en bois de cerf, des gaines de haches à tenon simple et à couronne à ailette, des gaines à douille, un harpon à base perforée, des sagaies à base déjetée.
- Pour l'industrie du silex, des pointes de flèches à base droite et concave, des éclats laminaires minces, à retouches unificatrices, fixés latéralement dans un manche en forme de segment de cercle ou rectiligne, perforé sur un seul côté.
- Pour l'industrie en roche verte, les haches ou masses perforées, de forme ovale ou subtriangulaire.

Néolithique final

Les horizons 7 à 1 appartiennent au *Néolithique final, civilisation Saône-Rhône*, avec une séquence attribuée au groupe de *Lüscherz* (couches 7 et 6) et une autre au groupe d'*Auvernier cordé* (couches 5 à 1). La civilisation *Saône-Rhône* est caractérisée par un fait marquant: les importations de silex du Grand-Pressigny. Par rapport à la civilisation de *Horgen*, les autres éléments majeurs nouveaux qui apparaissent sont les gaines d'herminettes de type bifide en bois de cerf, les peignes à faisceaux en viorne, les fusaïoles (en pierre), la fabrication de haches perforées en roche verte imitant les formes des haches métalliques, et une diversification plus riche des décors céramiques.

Les horizons 7 et 6 (groupe de *Lüscherz*), bien représentés à Portalban sur les parcelles Wyler, Kull et «Place de camping», sont caractérisés par les éléments suivants.

- Des céramiques en forme de tonneau ou à profil très légèrement sinués, munies d'un fond arrondi ou aplati; le décor est essentiellement composé de pastilles ajoutées, disposées régulièrement sur le bord du récipient; les autres ornements sont les cordons simples (parfois multiples) appliqués sur la panse, les lignes poinçonnées et les mamelons de préhension ovales.
- Pour l'industrie en bois de cerf, on notera la prédominance des gaines de haches à tenon simple, de type couronne à ergot et droite, accompagnées de quelques gaines à couronne à ailette, moins massives que celles utilisées durant la période de *Horgen*, les harpons à base quadrangulaire en forme de palette non perforée, et les aiguilles courbes (aiguilles à filoche).
- Pour les parures, on mentionnera les pendeloques perforées en roche verte, à section plate, amincies par polissage, les perles à ailettes et les perles discoïdes en calcite ou marbre blanc (importation méridionale).
- Pour l'industrie en silex, on signalera les pointes de flèches à pédoncule et losangiques, les éclats épais à retouches bifaciales, fixés dans un manche en bois arciforme perforé sur un seul côté.

Les horizons 5 à 1 (groupe d'*Auvernier cordé*), bien représentés sur la parcelle Rentsch, sont caractérisés par les éléments suivants.

- Des céramiques de formes sinueuses et en tonneau, à fond plat; le décor est beaucoup plus riche et plus varié que lors des phases précédentes: motifs géométriques poinçonnés, incisés, impressions au doigt, et appliques diverses (mamelons ovales, languettes ou cordons); le trait marquant de ce faciès est le décor cordé (application à cru de cordelettes, sur le bord ou le col du récipient).
- Pour l'industrie en bois de cerf, des gaines d'herminettes bifides et des gaines de haches à tenon

simple et couronne droite.

- Pour les parures, des épingles en forme de béquille, à tête discoïdale ou à tête latérale en matière osseuse; des plaquettes quadrangulaires perforées, découpées sur canines de suidés; une perle biconique en cuivre.
- Pour l'industrie lithique, des pointes de flèches à pédoncule et ailerons dégagés et des haches-marteaux perforées en roche verte, à renflement médian.

Classification du Néolithique de la Suisse occidentale

Plusieurs classifications du Néolithique de la Suisse occidentale ont été proposées dans le passé.

C'est à Paul Vouga (1929) que revient le mérite d'avoir établi la première chronologie stratigraphique détaillée. Sa classification du Néolithique lacustre, basée sur la stratigraphie d'*Auvernier*, est subdivisée en Néolithique lacustre ancien, moyen, récent et Enéolithique. Son étude reste, dans les grandes lignes, toujours valable aujourd'hui, fait remarquable qu'il convient de souligner. Les préhistoriens sont unanimes à reconnaître qu'il avait vu l'essentiel de l'évolution chronologique et industrielle du Néolithique de la région.

Emil Vogt (1934) est le premier à avoir distingué les civilisations de *Horgen* et de *Cortailod*. Toutefois, il émet encore un certain doute sur le développement possible de la civilisation de *Horgen* en Suisse occidentale.

Christian Strahm (1965/66; 1969) affine la classification en définissant les groupes de *Lüscherz* (*Lüscherzer Gruppe*) et d'*Auvernier* (*Auvernierkultur*).

Depuis lors, une certaine confusion subsiste, plusieurs chercheurs n'ayant pas voulu utiliser les définitions de C. Strahm. Certains auteurs distinguent une phase d'*Auvernier* précédant une phase *cordé* (Schwab 1981, p. 33) excluent (Schwab 1981, p. 31) ou au contraire incluent (Schifferdecker et Beeching 1976, p. 385; Sauter 1977, p. 68; Winiger 1981-2, p. 165) le groupe de *Lüscherz* dans l'ensemble *Saône-Rhône*. Enfin, la distinction entre *groupe*, *civilisation* et *culture* baigne dans la plus grande confusion, certains auteurs parlant de «groupe de *Lüscherz*, groupe d'*Auvernier* et groupe *Saône-Rhône*» (Sauter 1977, p. 68), d'autres de «civilisation *Lüscherz* et *Saône-Rhône*» (Schwab 1981, p. 31). Même C. Strahm, qui a défini les deux unités culturelles dont il est question, n'est pas des plus clairs: on lit «groupe de *Lüscherz*» (Strahm 1976-2, p. 65) ou «culture de *Lüscherz*» (ibid. p. 66); «groupe d'*Auvernier*» (1976-1, p. 337) ou «culture d'*Auvernier*» (1976-2, p. 65). Si on ajoute encore à ce tableau la proposition de F. Schifferdecker (1979), d'inverser les séquences chronologiques établies pour la civilisation de *Cortailod* (les ensembles définis autrefois comme «*Cortailod* ré-

cent» devenant du «Cortailod classique»; ceux du «Cortailod ancien» devenant du «Cortailod tardif», auquel s'ajoute une phase terminale appelée «Port-Conty»), il est nécessaire aujourd'hui de définir clairement l'évolution chronologique et culturelle de la région des trois lacs subjurassiens. Nous tenterons de résumer la situation par un schéma établi sur la base de la stratigraphie de Portalban qui est, à notre avis, compatible avec l'ensemble des gisements néolithiques du lac de Neuchâtel.

Si on distingue à Portalban, à la fin du Néolithique, une influence de la civilisation de la *céramique cordée* (*Schnurkeremische Kultur*) qui couvre un vaste territoire localisé dans le centre, le nord et l'est de l'Europe, les ensembles découverts dans les différentes contrées européennes présentent des divergences importantes. De ce fait, il serait excessif de vouloir réunir sous une même appellation (civilisation de la *céramique cordée*) des groupes ethniques vivant sur un territoire qui s'étendrait de la Pologne à la Suisse occidentale⁶².

Le terme *cordé* est d'un emploi pratique, car il correspond à une réalité facilement identifiable, liée à une période chronologique précise. Ce type de décor est un «fossile indicateur» important, même s'il ne correspond qu'à un critère technique. Mais utiliser le décor d'une céramique particulière relativement peu fréquente sur les rives du lac de Neuchâtel (la proportion des vases à décor cordé est toujours inférieure à 10%, exception faite pour Portalban où le chiffre atteint 18% de l'ensemble des tessons ornés), pour définir une civilisation, est gênant et doit être évité⁶³. De plus, il est important de rappeler qu'en Europe centrale, la «Schnurkeramik» est connue presque exclusivement par les sépultures, alors qu'en Suisse occidentale, on ne connaît pratiquement de cette période que les habitats lacustres.

Une réunion tenue à Neuchâtel en 1974, qui a abouti à une définition de la civilisation *Saône-Rhône* (Thévenot et al. 1976) a posé les problèmes essentiels et les a résolus en intégrant l'«Auvernier-kultur» proposée par C. Strahm dans un ensemble plus grand, la «civilisation Saône-Rhône». Pourtant, à la suite de cette réunion, la position du groupe de *Lüscherz* est restée problématique et mal intégrée: doit-on l'inclure dans l'ensemble *Saône-Rhône* (CSR) ou au contraire le considérer comme groupe indépendant? Bien que ma position ne soit pas admise par tous les préhistoriens, il me paraît justifié d'intégrer le groupe de *Lüscherz* dans le cadre de la CSR. Il marquerait la phase initiale de cette civilisation dans la région des trois lacs et serait suivi, avec l'apparition d'une céramique décorée à la cordelette, par le groupe d'*Auvernier cordé*.

Les données dendrochronologiques ne contredisent pas l'interprétation archéologique (Magny et Schifferdecker 1980). La fin brutale du *Lüscherz* (dernière phase d'abattage systématique en -2701, avec une exception à Vinelz en -2695) est suivie, une soixantaine d'années plus tard (dès -2634), par

une réoccupation des rives de nos lacs. Si ces deux groupes présentent des traits bien définis et originaux, il n'en reste pas moins vrai qu'ils possèdent un solide fond commun, que l'on retrouve fortement marqué dans l'est de la France, dans la zone délimitée par la Saône et le Rhône.

Dans le cadre de sa thèse de doctorat consacrée aux collections néolithiques découvertes dans le canton de Fribourg, H. Schwab a perçu cette évolution du Néolithique récent et final. Si elle montre les similitudes entre les ensembles du sud de l'Allemagne, de la Suisse nord-orientale et de la Suisse occidentale (Schwab 1971, pl. 43-47), elle met en évidence les traits particuliers bien caractéristiques que l'on trouve sur les rives des lacs de Morat et de Neuchâtel (ibid. pp. 98-99).

La civilisation de *Horgen* correspond, semble-t-il, à une entité culturelle différente, ayant des racines différentes et présentant, peut-être, un mode de vie différent (Ramseyer 1982-3). Les tableaux des figures 62-64 montrent un changement sensible entre les couches 8 (fin du *Horgen*) et 7 (phase *Lüscherz*). Nous ne reviendrons pas sur ces différences, qui ont déjà été évoquées.

Il est intéressant d'essayer de comprendre le problème de l'évolution et des changements culturels en se basant sur l'évolution technologique et morphologique des industries découvertes, aspect déjà évoqué par J. Winiger (1981-1, p. 260 et sqq) qui voit dans les changements de civilisations définies par les archéologues des apports plus ou moins importants de populations dus aux phénomènes de migrations: migrations volontaires ou forcées, limitées ou intensives, dont l'archéologue doit chercher à estimer l'importance et l'impact sur les communautés indigènes en établissant des décomptes des objets mis au jour et en exprimant les résultats en pourcentages.

Ce qu'on appelle «civilisation», en archéologie, correspond à une unité définie par l'absence ou la présence de certains objets caractéristiques. Le mobilier découvert sur les différentes parcelles de la station II de Portalban présente des traits spécifiques à chaque gisement, formant des ensembles homogènes, distincts les uns des autres. Il n'est pas raisonnable de chercher à tout prix des *fossiles directeurs* (objets exclusifs qu'on ne saurait trouver que dans une couche bien déterminée) pour associer ou dissocier les différentes catégories d'artefacts découverts. Les tableaux synoptiques présentés (fig. 62-64) montrent bien une *évolution progressive* où apparaissent, se développent et disparaissent certains types spécifiques. Certains persisteront longtemps, alors que d'autres ne connaîtront qu'une brève existence.

Ne perdons pas non plus de vue que les objets récoltés lors de la fouille ne représentent qu'une partie infime de la totalité de l'outillage utilisé et abandonné par les populations néolithiques, et que certaines catégories de matériaux (industries lithiques par exemple) se conservent mieux que d'au-

tres (objets organiques périssables). Lorsqu'on parle d'absence ou de présence de tel type d'objets dans une couche archéologique attribuée à un faciès culturel précis, c'est qu'on les a trouvés (ou non) sur la surface fouillée, mais ils auraient effectivement pu exister à d'autres endroits, non prospectés. On peut toutefois admettre aujourd'hui, suite à la surface considérable fouillée à Portalban et sur d'autres sites tels qu'Auvernier ou Yverdon, que les classifications établies prennent une valeur toujours plus grande et correspondent à une certaine réalité évolutive régionale.

L'important est de préciser l'apparition d'un certain type d'objet à un moment donné (décor cordé, silex du Grand-Pressigny, perles à ailettes, etc.) qui peut être liée à un système d'échanges ou à l'installation d'un nouveau groupe ethnique dans la région et qui permet finalement à l'archéologue de fixer des limites et de préciser un cadre chronologique et culturel cohérent.

La notion d'évolution n'implique pas forcément une amélioration technologique, mise en évidence par le passage d'un objet fruste à un objet plus élaboré, allant du moins bon au meilleur, mais indique une transformation, une modification liée à l'utilisation et à la fonction de l'objet, l'homme recherchant,

avant tout, un outillage performant et efficace. Ainsi, la modification d'un facteur économique entraîne souvent la modification de l'outillage utilisé.

Une population est quotidiennement confrontée à des problèmes de survie: mise en valeur de la production agricole, approvisionnement en nourriture (pêche, chasse, élevage) et en matière première, artisanat, occasionnant une lutte perpétuelle qui pousse les individus à innover et à s'adapter. Si une communauté est soumise à certaines contraintes de groupe et perpétue les traditions des anciennes générations, il est indispensable de tenir compte du caractère de chaque individu; il peut se servir d'une technique qui lui est propre, marquer de sa personnalité certains décors céramiques par exemple. Comme ces populations ne vivent pas en vase clos, mais sont en relation constante avec les villages voisins et les lacs les plus rapprochés, les phénomènes d'acculturation ont probablement été importants. La région des trois lacs subjurassiens est particulièrement intéressante à ce point de vue. Ses contacts évidents avec l'est (Suisse nord-orientale) et avec l'ouest (Jura français, Dauphiné) la situe dans une zone «tampon» où les échanges et les influences ont dû avoir un impact non négligeable.

Carbone 14 (fig. 66)

Douze prélèvements de charbons, bois couchés et pieux ont été analysés par l'Institut de physique de l'Université de Berne et le Laboratoire de chimie inorganique et nucléaire de l'Université de Louvain (Belgique).

L'échantillon no 1 est un bois couché prélevé au nord de la parcelle Rentsch (civilisation *Saône-Rhône*), dans la couche où a été découverte une amphore cordée (secteur 17, couche 2; fig. 30/2).

Les échantillons 2 à 4 proviennent du sud de la parcelle Rentsch, dans la zone attribuée au groupe de *Lüscherz*.

- No 2: analyse effectuée sur un pieu prélevé dans le secteur 10 (T/11). Comme la pointe n'atteignait pas la couche 8 et que tout le matériel archéologique des niveaux supérieurs appartenait au groupe de *Lüscherz*, nous l'avons attribué à cette phase.
- No 3 et 4: analyses effectuées sur 2 pieux provenant de la zone fouillée en 1966 (couches 6 et 7).

Les échantillons no 5 et 6 proviennent de la parcelle «Les Grèves» (civilisation de *Horgen*). Ce sont 2 bois couchés prélevés dans les couches 8 (décapage 2) et 9c (décapage 6), niveaux supérieur et inférieur du secteur 40.

L'échantillon no 7 provient de la parcelle Rentsch. Il s'agit de charbons de bois prélevés sur le niveau d'incendie de la couche 10 (Se 10, T/11, décapage 6), situé à 1,75 m de profondeur et attribué à une phase tardive de la civilisation de *Cortailod*.

Les échantillons no 8 à 12 ont tous été prélevés dans la couche 13, «couche profonde» située juste au-dessus de la molasse, à environ 2,75 m sous la surface du sol. Les no 8, 11 et 12 sont des bois couchés travaillés, les no 9 et 10 des charbons de bois. Les datations obtenues sont les suivantes (fig. 66).

Commentaires archéologiques

Les valeurs indiquées sur le tableau correspondent à des dates non calibrées, exprimées en BP (before present) à partir de l'an 1950 et en BC (before Christ), accompagnées de la marge d'imprécision donnée par les laboratoires.

Le nombre d'échantillons analysés est faible si on considère la dimension des gisements fouillés et la complexité stratigraphique du site. C'est pourquoi il

faut considérer ces résultats avec une certaine prudence.

Pour les niveaux les plus récents, les datations obtenues sont, dans l'ensemble, conformes à ce qu'en attendait l'archéologue: 2000 BC pour un horizon à *céramique cordée*, 2240 à 2430 BC pour les horizons *Lüscherz*, 2340 à 2370 BC pour les horizons *Horgen*, 2450 BC pour un horizon *Cortailod tardif*.

Pour le niveau inférieur (couche profonde), les résultats obtenus sont surprenants. Si deux dates sont indubitablement *pré-Cortailod* (Néolithique ancien), les autres paraissent excessivement jeunes, surtout l'échantillon no 3, qui devrait plutôt être placé dans une phase *Lüscherz*!

Dans un article précédent, j'avais émis l'hypothèse qu'un stockage prolongé dans des sachets en plastique avait faussé les résultats (Ramseyer 1984-2, p. 146). En effet, plus l'échantillon avait séjourné longtemps dans un emballage en plastique, plus l'âge obtenu se trouvait rajeuni. Comme tous les échantillons avaient été prélevés sur un même niveau (horizon 13), il nous semblait impossible d'obtenir de telles différences.

Les responsables des laboratoires C-14 sont peu convaincus par cette hypothèse et admettent mal la relation directe établie entre la durée du stockage et le rajeunissement des résultats obtenus.

Une autre hypothèse est apportée par l'analyse sédimentologique qui montre que la couche archéologique la plus profonde correspond à un niveau de réduction, et qu'il est, par conséquent, possible de trouver plusieurs phases d'occupations, s'échelonnant sur près de deux millénaires, situées approximativement à la même altitude absolue (vers 427,60). Malgré cette explication, la résultat de l'échantillon no 8 reste problématique et semble trop récent pour être accepté comme tel. L'éboulement partiel de profils dans certains secteurs, lors de la fouille de la couche profonde, pourrait expliquer l'intrusion accidentelle de charbons de bois appartenant à une phase plus récente.

Dendrochronologie (fig. 67)

Les analyses dendrochronologiques sont capitales, d'une part pour affiner la chronologie absolue et mieux cerner l'aspect stratigraphique du site (durées exactes des phases d'occupations du sol et des phases d'abandons, relation précise entre évo-

lution chronologique et évolution des styles des différentes industries, cf. figures 62-64), et d'autre part pour placer les jalons essentiels qui serviront à établir des plans architecturaux cohérents, démontrés de manière scientifique (Lambert 1980; Orcel 1980).

Au moment de la fouille, toutes les données nécessaires à l'étude exhaustive des structures d'habitations ont été recueillies. Des analyses dendrochronologiques portant sur plusieurs centaines d'échantillons de la station II de Portalban sont actuellement en cours d'étude et seront publiées ultérieurement, lorsque l'exploitation complète des échantillons aura été achevée⁶⁴.

Les premières mesures, effectuées dès 1975 par le laboratoire de dendrochronologie du Musée de Neuchâtel (mesures effectuées par C. Orcel), ainsi que les analyses préliminaires du laboratoire romand de dendrochronologie à Moudon (mesures effectuées par A. et C. Orcel en 1984/85) apportent bien sûr des résultats importants qui, bien qu'incomplets, méritent d'être mentionnés (Orcel 1985)⁶⁵.

En résumé, les phases d'abattages (réelles ou estimées) de la station II de Portalban se situent pour:

- la phase *Auvernier cordé*, entre -2607 et -2544;
- la phase *Lüscherz*, entre -2765 et -2701;
- la phase *Horgen*, entre -3171 et -3095.

Pour l'instant, aucune datation absolue des niveaux *Cortaillod* n'a été mise en évidence.

Pour la couche profonde, correspondant au niveau 13, plusieurs échantillons ont été mesurés, mais il n'existe, pour l'instant, aucune corrélation valable. Ce qui signifierait, si l'interprétation archéologique est correcte, que ces bois seraient antérieurs au IV^e millénaire avant J.-C.⁶⁶.

Tous les bois analysés sont des échantillons de pieux, à l'exception des échantillons provenant de la couche profonde (bois couchés non corrélés) et de l'échantillon no 4168 (Se 17, FS 2, couche 2), poutre associée à une amphore de céramique à décor cordé.

VII. LES STRUCTURES

Description des relevés horizontaux

Parcelle Wyler (PA-WY, ou *Maison 3*, fig. 69)

Une grande quantité de pierres, souvent brûlées et cassées, recouvre les parties ouest et centrale du secteur dégagé. Sur la partie est, une énorme chape d'argile a été nettoyée sur une surface d'environ 4 x 4 m. Au nord et au sud de cette chape, une forte concentration de charbons de bois a été mise au jour.

Dans la partie sud se trouvaient des boules d'argile perforées en terre cuite ou «sphéroïdes»⁶⁷, ainsi que 6 polissoirs et plusieurs fragments de planches.

Une fois la couche archéologique enlevée, un plan général des pilotis a été dessiné (fig. 69).

Parcelle Kull

Maison 2 (fig. 70) Une forte concentration de cailloux cassés et partiellement brûlés recouvre l'ensemble du secteur. Dans les angles nord-ouest et sud-est du secteur, on constate une brusque disparition de ceux-ci. Une dizaine de fragments de planches, piégés entre les pierres, ont été dégagés à différents endroits. Dans la partie centrale, une chape d'argile de 2 x 2 m environ, et une autre chape de 1,8 x 1,8 m dans la partie sud-ouest, ont été mises au jour.

Concernant le mobilier, on notera la présence de 2 polissoirs et 7 «sphéroïdes» groupés, et de nombreux grands tessons de céramique, répartis sur toute la surface.

Maison 1 et secteur Kull (fig. 71) Un énorme secteur de 227 m² a été fouillé en deux étapes, sur un seul niveau. Les pierres, posées sur le sable, recouvrent presque toute la surface dégagée. On signalera la présence d'une grande chape d'argile et de quatre autres petites chapes, ainsi que quelques fragments de planches.

Parcelle Rentsch

Secteur 9 (fig. 72 et 73)

– Description de l'ensemble des décapages (couches 1 à 7)

Couche 1 (FS 1). Les premiers vestiges archéologiques apparaissent à la base de l'humus,

30 cm sous la surface du sol. Sur le sol sableux, on distingue encore des traces de racines, de trous de souris et des poches d'humus. Entre ces taches, quelques lambeaux d'argile rubéfiée et quelques pierres disparates sont dégagés.

Couche 2 (FS2). Deux zones de foyers d'1 m² environ, distantes de 3,5 m, sont parfaitement identifiables. Celle située à l'est est formée d'une poche circulaire cendreuse, de couleur grise, mêlée à de l'argile et des charbons de bois. Un petit amas de cailloux recouvre les sédiments du foyer. Une couronne de pierres est située au nord-est de cette poche. Des charbons de bois s'étendent tout autour de la structure dégagée.

Le foyer situé à l'ouest est constitué d'une poche de charbons de bois recouverte d'un tas de cailloux brûlés et brisés. Entre ces deux structures, on distingue un ancien sondage, dû probablement à J. Hübscher. En décapant encore la couche de quelques centimètres (FS 2 UK), on dégage une quantité assez importante de pierres, limitée uniquement à la zone 21-23/Z-b. Les charbons y sont toujours abondants, et localisés au même endroit que sur le décapage précédent.

Couche 3 (FS 3). Une forte concentration de pierres recouvre la plus grande partie de la surface dégagée. Quelques dalles de grandes dimensions semblent être alignées. Les éléments charbonneux y sont nombreux, principalement autour des amas de cailloux. Céramique, os bois de cerf et bois couchés sont abondants sur toute la surface.

Des traces d'un ancien sondage, dû probablement à J. Hübscher, sont visibles dans les parties sud et ouest du secteur.

Couche 4 (FS 3 UK). Les pierres sont localisées au nord et au sud du secteur principalement, et sont mêlées à de nombreux tessons de céramique. Entre ces deux zones, la surface de sable est recouverte de petits éléments de charbons.

Un amas de petits bois, orientés est-ouest, est placé contre le profil g. Entre ces bois, on distingue un important matériel en os et en bois de cerf.

Couche 5 (FS 4 et 5 OK). Une grande chape d'argile de 3,5 x 2 m environ est dégagée au nord du secteur. Tout autour, on trouve des petits charbons de bois et des restes argileux, mêlés à du fumier lacustre.

Les pierres sont concentrées en deux zones, dans la partie sud du secteur. Sur et entre ces pierres reposent de longs bois couchés.

Une forte concentration d'os et de bois de cerf est située dans l'angle nord-est.

Le dérangement laissé par un ancien sondage n'ap-

paraît plus que sur une petite surface de 1 x 1,5 m, au centre du secteur.

Couche 6 (FS 5). La couche 6 n'est représentée que dans la partie nord du secteur. Les pierres, de différents diamètres, les bois couchés, les éléments charbonneux et le mobilier y sont bien représentés et répartis sur l'ensemble de la surface dégagée.

Couche 7 (FS 6). La couche 7 est représentée par un amas de gros fragments de céramique, mêlés à quelques bois couchés et autre matériel archéologique. Tous ces artefacts, concentrés dans la partie nord-ouest du secteur, reposent sur une couche de sable fin homogène, sans charbons ni fumier lacustre.

Secteur 10 (fig. 75–76)

– *Couche supérieure (FS 1, couche 7)*

Une grande surface recouverte de pierres a été dégagée à faible profondeur. Les objets archéologiques y sont peu nombreux, mais pourtant très importants. La couche de pierres est brusquement interrompue dans l'angle sud-est, indiquant les limites de la structure. Quelques lambeaux d'argile ont été signalés dans la partie ouest du secteur.

– *Couche inférieure (FS 2 et 3, couches 10 et 11)*

Bien au-dessous, à 1,75 m sous la surface du sol, apparaît une couche de charbons très dense qui recouvre la totalité de la surface dégagée. Les pierres y sont rares, les bois couchés (fragments de planches) nombreux. Au centre du secteur, une petite chape d'argile, ou ce qu'il en reste, apparaît.

Au-dessous encore, un autre niveau de charbon (couche 11), de même aspect que le précédent (charbons et bois couchés), est mis au jour.

Les couches inférieures sont bien séparées de la couche supérieure par un important dépôt de sable stérile stratifié, indiquant une phase d'abandon importante entre les deux occupations.

Une tranchée de sondage peu profonde a été repérée sur les parcelles Rentsch (au nord des secteurs 5 à 8) et Kull (entre les secteurs *maison 1* et *maison 2*). Il s'agit probablement d'une ancienne fouille de L. Grangier.

Secteur 19 (fig. 79)

Quatre décapages ont été effectués dans ce secteur (FS 1, 1 UK, 3 et 4).

Couches 1–2 (FS 1, 1 UK). Le décapage horizontal sous l'humus, dans le sable jaune, fait apparaître

six fossés parallèles (cf. Se 18–20), de 60–70 cm de largeur, traversant tout le secteur selon un axe nord-ouest/sud-est (pl. XII). Dans ces fossés, mélange de matériel néolithique et Bronze final, avec pierres et boules d'argile (NB: une céramique à décor cordé).

Couche 3 (FS 2). Sable jaune avec quelques traces de charbons de bois dispersés en o/9–10, et deux tessons de céramique. Couche insignifiante; pas de relevé, on passe sans transition à FS 3.

Couche 5 (FS 3). Grande chape d'argile circulaire de 12 m², dans l'angle nord-ouest du secteur. Au sud de cette chape, amas de cailloux (m–o/9–10). Disposés autour de la chape, des bois couchés de 1–2 m de longueur, sans orientation préférentielle, et petits charbons dispersés dans le sable. Apparition de 15 nouveaux pilotis (sur 30). Les pierres ne sont qu'en partie brûlées, et on n'observe pas de traces de charbons importantes à l'intérieur du tas de cailloux. A noter la présence de grosses pierres (dalles) ayant pu servir à l'aménagement du foyer.

Couche 7 (FS 4). A l'emplacement de la chape dégagée sur FS 3, on ne trouve que du sable jaune pur (argile déposée à même le sable). Tout autour de cet emplacement libre, on note la présence de «nids» de pierres plus ou moins espacées, avec une forte concentration au sud du secteur où on peut mettre en évidence une nouvelle chape (m–n/9–10). Les pierres forment une couronne autour de la chape. Les bois couchés sont nombreux.

Dans un second temps, les pierres formant la couronne sont enlevées afin de dégager entièrement la chape qui atteint 6 m² et dont les contours sont parfaitement nets (FS 4 UK). Sous la chape, qui mesure 3 m de diamètre, et dont l'épaisseur varie entre 12 et 16 cm, on trouve un dépôt de charbons. Un rechapage est bien visible (filet de sable et petits charbons piégés entre deux dépôts argileux). Sur le profil ce foyer apparaît en FS 4 et a 10 cm d'épaisseur.

Ce que nous avons appelé FS 4 UK correspond à la base de cette couche, après un nettoyage complet de la surface.

Secteurs 25–26 (fig. 80)

L'assemblage de deux plans couvrant les secteurs 25 et 26 montre, pour la couche 7 (FS 5 UK et 6), deux grandes chapes d'argile de 5 x 3 m et 4 x 3 m environ, entourées de plusieurs tas de cailloux et d'un abondant matériel archéologique. Un dépôt de fumier lacustre avec brindilles, graines et écorces recouvre la surface. Les charbons sont concentrés à proximité des chapes. Les boules d'argile brûlées sont nombreuses sur et sous les amas de cailloux. De longs bois couchés, orientés principalement dans l'axe est-ouest, reposent sur le sol.

Secteur 28 (fig. 81 et 82)

La combinaison des différents éléments formant la structure de la construction apparaît de manière frappante sur le décapage 3 (couche 3), fouillé en 1978. De longs bois couchés travaillés, disposés perpendiculairement dans la partie ouest du secteur, forment un angle droit (parois sud et ouest d'une maison?). Plus au centre, une chape d'argile reposant sur le sable, autour de laquelle gravitent de nombreux éléments charbonneux et pierres brûlées. Au nord, à proximité d'une grande meule granitique, de nombreux éléments de torchis « cuits » par le feu, font penser à une paroi incendiée, effondrée. Ces restes argileux de torchis apparaissent également dans l'angle sud-est du secteur, où ils sont mêlés à une couche de cailloux. On notera également la concentration relativement forte de céramique et poids de tisserand dans l'angle nord-est du secteur.

Parcelle «Place de camping»

Se A-B-C-F-G-H (fig. 83-85)

Une surface homogène de 304 m² (16 x 19 m) a pu être dégagée de manière continue. Les bois couchés sont nombreux: longues poutres et planches travaillées, reposant horizontalement sur le sol sableux. Entre deux fortes concentrations de bois, des pierres cassées et partiellement brûlées pour la plupart forment un lit épais et compact. Le mobilier, peu abondant, est réparti équitablement sur toute la surface dégagée. Une concentration de dalles calcaires est visible sur la partie centrale de la zone fouillée. Aucune chape d'argile n'a été repérée sur cette parcelle.

Parcelle «Les Grèves»

Secteurs 40, 41 et 42 (fig. 86-88)

— Couche supérieure (FS 1, couche 8)

À l'extrémité ouest de la zone fouillée, une forte concentration de cailloux apparaît sur une grande surface. Les trois secteurs fouillés simultanément montrent un ensemble homogène continu.

Dans le secteur 40, une chape d'argile d'environ 2x2 m repose sur le sable. Sur l'argile sont posés une grande meule et de nombreux tessons de céramique; autour de la chape gravitent plusieurs polissoirs.

Dans le secteur 42, on note la présence d'un amas de cailloux recouvrant partiellement des lambeaux argileux disloqués. Sur la partie ouest du sec-

teur, des planches et des poutres de dimensions importantes, bien conservées, sont entremêlées, en partie retenues par les têtes des pilotis qui apparaissent dans le sable.

Dans le secteur 41, plusieurs meules et polissoirs entourent un dépôt de fumier. Les pierres étalées sur la plus grande partie du secteur sont cassées et partiellement brûlées, comme celles des secteurs voisins. Les bois couchés, fragments de planches ou de poutres, reposent horizontalement sur le sol.

Secteur 38 (fig. 89)

— Deuxième couche archéologique (FS 4, couche 9/b)

Elle est caractérisée par deux petites chapes d'argile de 1,5 x 0,75 m environ, autour desquelles sont disposés quatre amas de cailloux cassés et partiellement brûlés, une zone charbonneuse entourant les chapes, quelques bois couchés et un abondant matériel osseux (os et bois de cerf).

Secteurs 35-42 (fig. 90)

— Troisième couche archéologique (FS 4, couche 9/b)

Un remontage complet de l'ensemble des plans corrélés, appartenant au même horizon, a été tenté. Bien que subsistent quelques petites lacunes dans les raccords entre les différents secteurs fouillés (les témoins, détruits par le gel et les inondations au cours de l'hiver, n'ont pas été fouillés), cette couche constitue un ensemble homogène sur une surface d'environ 550 m². On y trouve tous les éléments qui caractérisent habituellement un gisement de type lacustre: zone charbonneuse, fumier, bois couchés, chapes d'argile, zone de pierres éparses et étalées, amas de cailloux. Le mobilier archéologique n'a pas été reporté sur ce plan d'ensemble.

Analyses et répartitions des structures

Six éléments clés sont à la base d'une reconstitution possible des structures d'habitations et autres constructions lacustres. Ce sont les chapes d'argile, les lits de cailloux, les pieux, les bois couchés, l'étude dendrochronologique et les restes de clayonnage et torchis.

Seuls des vestiges partiels de substructures ont subsisté. Pour tenter de comprendre les éléments architecturaux (parties hautes), une étude systématique combinée de tous les éléments cités ci-dessus, et d'autres encore lorsque cela est possible, est

indispensable. De plus, un tel travail n'est possible que s'il peut se faire sur une superficie considérable. Plus la surface fouillée est grande, plus les chances d'aboutir à des résultats cohérents sont grandes. La station II de Portalban, avec ses 17 000 m² relevés sur plans, offrait un terrain de choix.

Chapes d'argile (fig. 91–93)

Description

A Portalban, les chapes étudiées, au nombre de 95, présentent des caractéristiques homogènes et constantes :

- en plan, elles se présentent sous forme circulaire ou ovale, de 2 à 3 m de diamètre en moyenne, les plus grandes pouvant atteindre environ 5 m (fig. 91) ;
- en stratigraphie, elles se présentent sous forme de lentilles, de 2 à 15 cm d'épaisseur, quelquefois même davantage (fig. 92 et 93) ;
- elles sont localement rubéfiées, partiellement « cuites » ou durcies par l'effet de la chaleur, en surface et à l'intérieur. Lorsqu'on décape ces lentilles très élastiques et très résistantes, on observe la présence de petits charbons de bois, de petits graviers et divers déchets (fragments osseux ou céramique, par exemple), introduits par piétinement, piégés accidentellement ;
- la couleur de ces chapes varie entre le jaune, l'orangé, le beige, le gris bleuté ou le gris-vert, les changements de coloration indiquant souvent les zones plus ou moins fortement touchées par le feu ; les colorations, mentionnées dans le journal de fouille et reprises ici, n'ont pas été établies d'après un code de valeurs précis.

Fonction

Les préhistoriens associent souvent le terme de « chape » à celui de « foyer ». Il est vraisemblable que la majorité des chapes d'argile du type de celles décrites ci-dessus ait été installée dans le but d'y aménager un foyer. Un feu, assez vif pour avoir rubéfié la partie superficielle de l'argile, a été entre-tenu sur la partie centrale de la couverture d'argile. Un des exemples les plus nets est celui de la parcelle Wyler où la chape et les restes de combustibles sont particulièrement bien conservés (fig. 69). Des charbons de bois sont dispersés tout autour du dépôt argileux et une épaisse couche de cendres a été observée à l'intérieur de la chape.

La destination de ces aires de combustion ne peut être définie de manière précise : cuisson des aliments, chauffage, éclairage, protection contre les insectes et autres animaux, ou activités artisanales ont dû se combiner (Leroi-Gourhan 1973). Toutes les aires de combustion du Néolithique récent et

final observées à Portalban sont des foyers à plat. Le seul exemplaire de foyer en cuvette a été découvert sur la couche 13 (niveau *pré-Cortailod*, fig. 111/b). Des foyers constitués par une couronne de pierres entourant un dépôt charbonneux ou cendreux, posés à même le sable, sans support argileux, ont été observés à plusieurs reprises. Pour le cas de la figure 73b, on a observé une forte concentration de charbons bien localisée et bien délimitée, sur une surface circulaire, dans une petite dépression peu profonde.

Les zones de mélanges, composées de charbons, pierres éclatées, os brûlés, argile démantelée se présentant sous forme de petites boules cuites, sont interprétées comme le résultat de vidanges de foyers.

Un niveau de fumier important entre deux chapes indique le résultat d'une forte transgression, et témoigne d'un arrêt temporaire de l'activité domestique. Le foyer a pu être réaménagé par les mêmes individus (abandon de courte durée), ou par d'autres (abandon de plus longue durée), les deux cas ayant pu se produire.

Quelques-uns pensant que ces lentilles d'argile sont les restes de parois dissoutes et déposées en flaques sur le sol, d'autres pensent à des fours effondrés et comprimés sous le poids des sédiments. Ces deux hypothèses paraissent improbables pour le cas de Portalban. L'uniformité des chapes et leur alignement régulier sur le site font penser à des aires de cuisson culinaires. Lorsque, de plus, un groupe de pierres de grandes dimensions (30 cm en moyenne), partiellement brûlées, est situé sur ou à proximité immédiate de la chape, on peut penser qu'effectivement, il y a eu un aménagement à cet endroit, les pierres, disposées en cercle, auraient servi à circonscrire le feu. Les gros blocs que l'on trouve dispersés autour de l'aire de combustion proviennent vraisemblablement d'une ancienne structure en couronne.

Sur le plan de répartition des chapes d'argile (fig. 91), ont été exclus les lambeaux d'argile aux contours mal définis et couvrant parfois des surfaces considérables, de plusieurs dizaines de mètres carrés, et ne portant pas de traces de feu. Il est possible que l'on ait cherché à recouvrir un sol (un fond de maison ?) d'argile, et que ces surfaces, peu épaisses et non brûlées, aient été démantelées sous l'action de l'eau, à la suite d'une montée du niveau du lac. Il n'est pas exclu non plus que certaines zones argileuses correspondent à des réserves de potiers (matière première non utilisée) (Ramseyer 1982–1, p. 145).

Rechapages

En stratigraphie, on observe parfaitement les différentes phases de rechapages : sur un premier dépôt se sont accumulés du sable, des végétaux, des graviers, des charbons de bois et des cendres,

ainsi que de petits artefacts tombés accidentellement dans l'aire de combustion. Après un certain temps d'utilisation, une nouvelle couverture d'argile, de quelques centimètres d'épaisseur, a été placée sur la première, et un nouveau dépôt de déchets, de quelques millimètres d'épaisseur, s'est reformé par-dessus.

Le rechapage est en partie lié au tassement des sédiments; lorsque les chapes s'enfoncent par leur propre poids dans le sol mou, on rajoute par-dessus de l'argile pour réhausser le foyer (fig. 93).

Ces apports successifs de matière argileuse ont pu être effectués dans un laps de temps relativement court (quelques semaines ou quelques mois), et ont pu être réalisés par la même personne. Mais on constate aussi qu'un laps de temps beaucoup plus long a pu se produire entre le moment de l'installation de la chape inférieure et celui de la chape supérieure, si l'on en juge par le mobilier archéologique associé à celles-ci. Le même phénomène a pu être démontré à Charavines (Isère) par la dendrochronologie: 40 ans séparent les aménagements de la première et de la deuxième chape (Bocquet et Houot 1982, p. 33).

Organisation spatiale

Les chapes d'argile^{6a}, qui sont un des éléments caractéristiques des stations littorales préhistoriques, occupent une place privilégiée dans l'interprétation des structures. On constate, dans chaque site fouillé sur une surface suffisamment importante, une organisation spatiale évidente de celles-ci. C'est autour de ces chapes, considérées comme éléments fixes, que s'organisent les structures du village. Leur position stratigraphique est également primordiale, car elle permet souvent de mieux comprendre le mécanisme de formation des dépôts lacustres, de mieux établir les raccords entre les différentes strates, et autorise une meilleure délimitation des ensembles.

Où il s'agisse des horizons attribués aux phases de *Horgan*, *Lüscherz* ou *Auvernier cordé*, on retrouve toujours un alignement des chapes dans le sens nord-nord-est/sud-sud-ouest et nord-ouest-ouest/sud-est-est. Cette disposition constante et régulière est simplement décalée de quelques décimètres d'un niveau à l'autre. Ainsi, l'ensemble des chapes des niveaux 1 à 3 a été déplacé vers le sud-ouest par rapport à l'emplacement des chapes sous-jacentes. Les chapes du niveau 6 (groupe de *Lüscherz*) sont placées plus au sud que les chapes aménagées quelques siècles plus tard (groupe d'*Auvernier cordé*).

Ce que l'on constate partout, c'est que les Néolithiques ont systématiquement recherché les anciennes chapes d'argile pour se réinstaller. Cherchait-on à profiter d'un sol déjà stabilisé? A-t-on voulu économiser au maximum la matière première, le transport de nouvelle argile représentant un travail

considérable? A-t-on pensé à réutiliser d'autres structures déjà en place, afin de limiter les efforts? Ce phénomène, bien observé à Portalban, n'est pas unique. Parmi les exemples publiés, on peut citer les cas d'*Auvernier* (Gallay 1965, p. 67; Schifferdecker 1977-2, pp. 32-34) et de Twann (Orcel 1981, pp. 66-67).

Si chacune de ces chapes correspond à un foyer d'une habitation, on peut penser que les cabanes construites étaient parfaitement alignées, disposées perpendiculairement à la rive du lac.

On remarquera qu'aucune chape d'argile n'a été repérée sur la parcelle «Place de camping», alors que les bois couchés y sont particulièrement abondant. Une partie des bois a pu être transportée par les vagues et déposée en vrac dans une même zone de la station. Mais la régularité des structures observées (fig. 85) laisse envisager une autre hypothèse: il peut s'agir de constructions annexes, telles que greniers ou étables, sans aménagements de zones de foyers.

Datation des chapes par analyse magnétique

Une étude archéomagnétique de cinq chapes d'argile de Portalban a été réalisée par Ian Hedley et Jean-Jacques Wagner, du Laboratoire de pétrophysique de l'Université de Genève. De telles analyses ont pour but de contribuer à la datation de sites préhistoriques à partir de la connaissance de la variation du champ magnétique terrestre. Cette variation lente (séculaire) est enregistrée de façon discrète dans les terres cuites (sols argileux rubéfiés, céramiques, fours, par exemples) des sites archéologiques. Grâce aux minéraux ferromagnétiques (magnétite, hématite) s'opère, durant le refroidissement de l'élément argileux, une aimantation thermorémanente, dans la direction du champ magnétique terrestre du moment (Hedley et al. 1985).

Des cinq chapes échantillonnées en 1977 sur la parcelle Rentsch (civilisation Saône-Rhône), une seule a donné une information archéomagnétique significative (Se 17, couche 5, Y/48). Le sol en question n'a été que faiblement cuit (200-250° C). La faible teneur en oxydes de fer (porteur de l'aimantation) et la faible température enregistrée expliquent les faibles intensités d'aimantation observées.

Déclinaison moyenne de l'aimantation rémanente du «foyer no 2»: 2°.

Déclinaison actuelle: 357°.

Inclinaison moyenne de l'aimantation rémanente du «foyer no 2»: 47°.

Inclinaison actuelle: 62,5°.

Une comparaison avec la courbe de variation séculaire établie sur des données archéomagnétiques permet de suggérer que la direction moyenne de l'aimantation rémanente de la chape du secteur 17 (foyer no 2) correspondrait à un âge situé dans la première moitié du III^e millénaire avant J.-C. Ce

résultat est parfaitement conforme aux données dendrochronologiques.

Lits de cailloux

Ténevières: historique

Au XIX^e siècle déjà, peu après la découverte des premiers palafittes suisses, quelques chercheurs avaient constaté la présence d'amas de galets entre les forêts de pieux qui émergeaient et leur avaient donné le nom de «ténevières». Ce mot, d'abord particulier aux riverains du lac de Neuchâtel et couramment employé par les pêcheurs, a été adopté dans la seconde moitié du XIX^e siècle par les archéologues pour désigner des tertres de pierres naturels ou artificiels que l'on rencontre *en eau peu profonde*. Le terme «ténevière» dérive probablement du mot latin *tenuis* (mince, peu profond). Le terme allemand correspondant est celui de «Steinberg» (Pierrehumbert 1926, pp. 595–596).

Ces îlots artificiels, de plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de mètres carrés, formés de pierres de différentes grosseurs, ont fait l'objet de diverses interprétations.

E. Desor pensait que ces îlots avaient été intentionnellement aménagés par les hommes préhistoriques, dans le but de fixer les pilotis sur un sol rocheux (Desor 1865, pp. 10–11). En entassant des cailloux autour de la base des pieux, sur 1 ou 2 m d'épaisseur, on parvenait, prétendait-il, à consolider la charpente des maisons.

F.-A. Forel fit, par la suite, quelques observations plus pertinentes. Il fit remarquer qu'il existait des amas de cailloux où le sol était sablonneux, permettant un enfoncement aisé des pieux. De plus, l'épaisseur de ces amas n'était jamais très importante, quelques décimètres au plus (Forel 1879, p. 431). Ces considérations l'amènèrent à rejeter la théorie de Desor. Il distingua, d'une part les ténevières naturelles, témoins d'un ancien rivage où les galets et les graviers s'accumulent en cordons littoraux lors du changement du niveau du lac, et d'autre part les ténevières artificielles, qui seraient le résultat accidentel de l'accumulation des déchets produits par l'homme, tombés sur le sol pendant et après l'occupation du site. Les résidus de cuisine, les restes d'industrie et les éléments de construction (pierres recouvrant les toitures et les planchers, pierres des foyers), mélangés pêle-mêle dans les eaux du lac ont donné, à la suite de l'action des vagues et de l'érosion, ce qu'on appelle les ténevières.

F.-A. Forel a également observé qu'une grande partie de ces pierres était brisée. Il attribue ces fractures au travail de la fabrication des haches et autres outils. Ces pierres, une fois utilisées, étaient jetées hors de la maison et s'accumulaient entre les pilotis.

E. Pittard émit l'hypothèse de murs de huttes en

«pisé armé» (Pittard 1917, p. 188). Les Néolithiques, d'après cet auteur, auraient introduit, dans les parois des maisons, des galets brisés afin d'armer et consolider le pisé en obtenant ainsi plus de points d'adhérence. Les ténevières seraient alors les restes d'habitations effondrées où seuls les éléments lithiques seraient restés en place, les éléments plus légers et plus fragiles ayant été en grande partie détruits ou emportés.

Il faut attendre les fouilles de 1964/65 à Auvrier/La Saunerie pour voir apparaître de nouvelles hypothèses, basées sur des observations plus précises et plus minutieuses. A. Gallay émet l'idée d'un apport humain destiné à «assurer une certaine cohésion du sol, qu'on revête ensuite ou non la surface d'une couche d'argile», et celle de «pierres de cuisson» (Gallay 1965, p. 69/70).

A propos des pierres de cuisson, dont fait également mention C. Strahm (1976–2, p. 58), il faut relever l'intéressante remarque faite par A. Leroi-Gourhan et M. Brézillon au sujet d'une expérience réalisée sur le site de Pincevent (1972, p. 225, note 66):

«Des blocs d'une dizaine de centimètres de diamètre, chauffés dans un foyer à cuvette, ont été plongés à tour de rôle dans un seau de caoutchouc du type courant dans la maçonnerie, contenant une dizaine de litres d'eau. L'ébullition du contenu a été obtenue en quelques minutes, les blocs étant successivement plongés dans le liquide à l'aide d'une branche de saule repliée en épingle à cheveux, le bloc saisi dans la boucle. L'ébullition, relancée à chaque nouvelle immersion, aurait pu être maintenue suffisamment longtemps pour obtenir la cuisson des aliments. Les blocs avaient été choisis dans les différentes matières rencontrées dans les foyers du gisement (calcaire, grès, granit, silex), certains d'entre eux se sont fragmentés au chauffage et l'opération, maintenue pendant environ deux heures, a marqué la plupart d'entre eux d'une rubéfaction accusée».

Les emplacements des récipients eux-mêmes ont peut-être été retrouvés sur ce gisement:

«On a vu que tous les foyers domestiques découverts jusqu'à présent offrent sur leur pourtour des surfaces vides, plus ou moins circulaires, qui peuvent avoir correspondu à des récipients qui auraient été placés constamment au même endroit».

M. Magny (1978, p. 71) décrit de manière précise les effets de l'eau sur une couche archéologique et explique de manière convaincante la formation de ces ténevières.

«Dès 1879, F.A. Forel mettait en évidence le rôle prédominant de l'eau dans la formation de ces ténevières: les éléments les plus légers des couches archéologiques sont entraînés par l'eau, tandis que

les pierres, autrefois dispersées dans toute l'épaisseur des couches, restent sur place à cause de leur poids; peu à peu, par la disparition des autres éléments, leur densité s'accroît et elles forment des amas d'autant plus compacts et épais que la densité des pierres appartenant autrefois à chaque couche était grande et les couches lessivées nombreuses.»

Description des galets

A l'heure actuelle, si on comprend mieux comment ces pierres se sont accumulées sous l'action de l'eau, aucune autre interprétation totalement satisfaisante n'a été proposée sur le pourquoi de ces pierres brûlées et cassées en si grand nombre, et sur leur fonction.

Dans le cas de Delley/Portalban II, plusieurs constatations relevées sur l'ensemble de la zone fouillée, et que l'on pouvait observer et vérifier à chaque campagne de fouille, sont à signaler.

On rencontre des galets de plage dispersés naturellement sur le sol et des pierres fracturées très souvent brûlées, disposées intentionnellement selon un système structuré. Si les premières ont pu se trouver sur place au moment de l'établissement des populations néolithiques (galets roulés par l'eau et déposés sans organisation apparente sur le sol), il semblerait que la plus grande partie des secondes soit le résultat d'un apport, d'un tri et d'une utilisation volontaire de l'homme. Le déplacement de ces éléments lourds par l'action des vagues, lors des crues et des étiages, ne doit pas être sous-estimé, mais on peut penser que son importance est faible. La dimension, l'emplacement, et la forme générale des concentrations de cailloux sont trop réguliers, trop constants, trop homogènes et se répètent trop souvent pour que l'on puisse croire à un phénomène lié au hasard. De plus, le pourcentage de chaque catégorie de roche mis au jour à l'intérieur des couches archéologiques, l'indice de fragmentation et les structures des amas de cailloux ne correspondent nullement à ce qu'on observe à l'extérieur du site archéologique, dans les moraines environnantes.

Dans les couches stériles ou naturelles du site de Portalban, les pierres sont peu abondantes et ne sont que très rarement brûlées ou fracturées. En revanche, les pierres situées à l'intérieur des couches archéologiques sont souvent très abondantes et se présentent sous forme d'amas ou de pavages. De plus, le pourcentage de pierres portant des traces de feu est habituellement très élevé, et les pierres brisées représentent la plus grande partie des éléments lithiques.

On remarquera que les pierres qui ont subi l'action du feu ne portent de traces de rubéfaction que sur une face généralement, et elles sont de même dimension et de même qualité que celles qui n'ont pas subi l'action du feu. On signalera aussi qu'il

existe une relation entre pierres brûlées et pierres cassées, celles-ci se fracturant souvent lors de la manipulation à l'état chaud, les pierres brûlantes présentant une fissure même minime se déliteront au moindre choc. Il semble qu'il n'existe pas de lien évident entre l'aspect géologique (nature des roches existant dans la région) et l'aspect anthropique (pierres brûlées), les populations préhistoriques n'ayant pas, semble-t-il, opéré un choix en triant les différentes catégories de roches dont ils disposaient⁶⁹. Des expériences personnelles ont montré que les roches vertes avaient un pouvoir calorifique particulièrement performant. Mais ces roches-là étaient, avant tout, recherchées pour la fabrication de certains outils (haches, percuteurs).

Autre constatation faite à Portalban: on est frappé par la disproportion existant entre le nombre très élevé de cailloux brûlés et le faible pourcentage d'artefacts archéologiques présentant des traces de feu, que ce soit l'os, le bois de cerf ou l'industrie lithique.

Comptage systématique des galets de plus de 5 cm

Un décompte systématique des pierres non travaillées d'un diamètre supérieur à 5 cm a été établi pour les secteurs 33 (couche 5), 35 (couche 4) et 39 (couche 1), niveaux appartenant à la civilisation de *Horgen*, et pour les témoins du secteur 17 (base de la couche 4), niveau appartenant au groupe d'*Auvernier cordé*.

Les résultats obtenus sont les suivants.

– Secteur 33, couche 5

Nombre de pierres: 500.
Pierres brisées: 487.
Non fragmentées: 13.
Partiellement ou totalement brûlées: 188 (38%).
Sans trace de feu visible: 312 (62%).
Décompte (approximatif): 239 roches cristallines, 154 grès, 52 calcaires, 26 quartzites, 20 roches vertes, 3 divers.

– Secteur 35, couche 4

Nombre de pierres: 520.
Pierres brisées: 517.
Non fragmentées: 3 (quartzites).
Partiellement brûlées: 35%.
Sans trace de feu visible: 65%.
Décompte (approximatif): 75% de roches cristallines, 15% de grès, 10% de quartz, roches vertes et divers.
Dimensions: 420 ont un diamètre compris entre 9 et 23 cm. 100 sont inférieurs à 9 cm.
Si on observe les tas triés, laissés sur le bord du

chantier après l'examen, on constate que le volume des pierres de petite dimension (inf. à 10 cm) est sensiblement égal au volume du tas des pierres de dimension moyenne (10–20 cm). De plus, le volume du tas des roches cristallines est sensiblement égal à celui des roches calcaires.

– Secteur 39, couche 1

Nombre de pierres: 2950.

Pierres brisées: 2930

Pierres non fragmentées: 20 (17 roches cristallines, 3 roches vertes).

Partiellement brûlées: 35% (dont 65% de roches cristallines – gneiss, quartzites – et 10% de roches calcaires).

Non brûlées: 65%.

Décompte (approximatif): 64% de roches calcaires (molasse, grès); 32% de roches cristallines; 4% de roches vertes, quartzites, etc.

Dimensions des pierres: 19 sup. à 20 cm, 620 comprises entre 10–20 cm, 2310 inf. à 10 cm.

– Témoin est du secteur 17, base de la couche 4

Nombre de pierres: 61.

Pierres brisées: 1.

Pierres non fragmentées: 60.

Pierres partiellement ou totalement brûlées: 50.

Pierres sans trace de feu visible: 11.

– Témoin sud du secteur 17, base de la couche 4

Toutes les pierres sont cassées, sans exception. Sur 100 pierres, 49 sont partiellement ou totalement brûlées, 51 ne portent pas de trace de feu visible.

Les décomptes et les pourcentages obtenus pour l'étude des fractions lithiques supérieures à 4 cm d'Auvernier/La Saunerie, gisement du Néolithique final (Stettler 1969, pp. 27–28), et d'Auvernier/Port, Néolithique moyen (Monney 1982, pp. 78–80), vont dans la même sens.

Interprétation des accumulations de cailloux de Portalban

L'étude détaillée des stratigraphies, des chapes d'argile et des pieux de l'ensemble de la station montre l'existence de trois sortes de structures caillouteuses: des structures rectangulaires régulières correspondant à des «fonds de maisons»; des structures irrégulières résultant d'un tas de cailloux aplani, interprétées comme «pierres de chauffe»; des structures liées à l'aménagement des sols au-

tour des habitations et destinées à l'assainissement des «ruelles».

– Fonds de maisons

L'interprétation des lits de cailloux de Portalban, donnée par H. Schwab dès les premières campagnes de fouilles (Schwab 1968, p. 8), est celle d'aires d'habitations ou fonds de maisons, aménagements destinés à isoler le sol contre l'humidité des bords de lacs. Les secteurs *maison 2* (fig. 70), 10 (fig. 76) et 28 (fig. 82), par exemples, ont mis en évidence non pas des ténevières aux contours imprécis, mais des aménagements réguliers structurés, avec des pierres de diamètre relativement homogène (10–20 cm), dont les surfaces délimitent de grands rectangles orientés nord-est/sud-ouest. En stratigraphie, ces couches de pierres ont une épaisseur constante de 10 à 15 cm (fig. 74 et 75).

Cette technique d'empierrement était encore utilisée dans nos régions aux siècles passés (Ramseyer 1982–1, p. 145); Le plancher des habitations de Portalban n'est pas conservé. Il ne semble pas qu'un plancher en bois ait recouvert les structures de cailloux; dans ce cas, les éléments en bois découverts seraient plus nombreux et la présence de chapes d'argile (foyers) posés à même le sable s'expliquerait mal. On peut penser qu'un tapis végétal (écorces, branchages) ou animal (peaux) recouvrait l'ensemble de la surface de pierres.

A Zeiningen AG ont été découverts en 1976 des vestiges identiques, contenant du mobilier néolithique: pierres brûlées éclatées, disposées régulièrement sur le sol et interprétées comme réemploi de pierres de chauffe pour l'aménagement d'un sol (Brogli 1980, fig. 4). Les structures des sites de Zeiningen et Portalban sont tout à fait comparables.

– Pierres de chauffe

L'hypothèse la plus séduisante concernant les tas de cailloux situés à proximité des chapes d'argile (fig. 79 c, d, e; 80; 89) est celle de pierres de chauffe. Lorsque le feu a été alimenté régulièrement durant plusieurs heures, on obtient des braises ardentes qui dégagent une forte chaleur. Les Néolithiques ont pu alors recouvrir le foyer de cailloux, de la grosseur du poing, qui emmagasinaient la chaleur et la restituaient à l'intérieur de la maison, durant les nuits froides par exemple. Ce système rappelle certains poêles des régions froides, ou le sauna des pays nordiques (Leroi-Gourhan 1983, p. 134). Les pierres, une fois utilisées, étaient repoussées en tas un peu plus loin et pouvaient être reprises ultérieurement.

On peut, certes, également envisager l'utilisation de pierres chauffées sur la braise qu'on dépose

ensuite dans un récipient d'eau, comme nous l'avons signalé plus haut.

La quantité de pierres brûlées retrouvées sur le site est peut-être liée à la durée d'occupation. Un village ayant été habité durant plusieurs hivers abandonnera probablement une énorme quantité de cailloux brisés, partiellement ou totalement rubéfiés. À l'inverse, une occupation de courte durée, du printemps à l'automne par exemple, ne laissera qu'une faible quantité de pierres de chauffe.

– Pavages de ruelles

Il existe des empièvements compacts et serrés, dissociés des chapes d'argile (fig. 85 par exemple). Une interprétation à envisager est celle de réutilisation de pierres de chauffe (Brogli 1980, fig. 2–13) pour aménager un sol (fond de maison) ou des aires de circulation (ruelles). Ces pavages ont pu servir aussi bien à assainir l'intérieur d'une habitation que les voies de passage entre les maisons.

Une expérience vécue en été 1981 mérite d'être signalée. Au cours de la fouille de Gletterens, gisement néolithique voisin et contemporain de Portalban, situé à 3 km de là, nous avons dû travailler durant plusieurs journées sous une pluie battante. Le chantier était détrempé et se transformait peu à peu en bournier. Quelques ouvriers prirent alors l'initiative de récupérer dans les déblais de la fouille les pierres que l'on venait d'étudier, et les déposèrent sur le chemin reliant le chantier au campement. Le passage fut rapidement assaini et efficacement amélioré. Quelques jours plus tard, une fois le beau temps rétabli, ce pavage moderne présentait toutes les caractéristiques des structures découvertes sur le site néolithique. Les populations préhistoriques de Portalban et de Gletterens ont-elles cherché à rendre plus salubres les ruelles de leur village en disposant des pierres sur le sol? Cette hypothèse doit en tout cas être prise en considération.

– Divers

Les pierres de plus grandes dimensions, qui se présentent parfois sous forme de dalles (30 à 50 cm de diamètre) ou de dallettes en pierre calcaire, ont pu servir d'aménagement de foyers (structures circulaires, sans couverture d'argile, comme le montre par exemple la figure 111b).

Quant aux énormes blocs arrondis, de 50 ou 60 cm de diamètre, fréquemment disposés à proximité des chapes d'argile, ils font penser à des sièges.

Pieux (fig. 94–100)

Découverte des premières stations littorales

Au XIX^e siècle, lorsque furent découvertes et fouillées les premières stations lacustres préhistoriques, on ne porta guère d'attention à la disposition, à la forme ou au diamètre des pieux qui émergeaient de la vase, sur des plages exondées; leur seule présence était la preuve évidente, pensait-on, qu'il s'agissait de palafittes (habitations surélevées), et on s'intéressait alors uniquement aux objets qui étaient « tombés des plates-formes » et qu'on retrouvait entre les « pilotis ». Le nombre impressionnant de pieux n'étonna pas outre mesure les pionniers de l'archéologie lacustre, qui estimaient logique de planter une grande quantité de piliers pour soutenir les vastes plateformes au-dessus du lac.

Esquis de reconstitutions architecturales

Ce n'est que beaucoup plus tard qu'on s'intéressa de plus près aux bois de ces stations. Ces éléments, parfaitement conservés, forment l'ossature architecturale de chaque construction et sont restés à l'emplacement exact où on les a plantés. L'étude détaillée des pieux constitue l'un des aspects clés de la compréhension de l'articulation d'un village: orientation, forme et disposition des cases, étendue et développement du village, techniques de construction, durée de vie d'une habitation sont autant d'aspects essentiels que les préhistoriens essaient aujourd'hui de cerner avec précision.

Jusque dans les années 60, cet aspect de la recherche palafittique est resté très discret. Certes, quelques préhistoriens célèbres avaient abordé le sujet: nous pensons plus particulièrement à P. Vouga (1928/29), H. Reinerth (1925), E. Vogt (1954) et O. Paret (1958). Mais c'est au début des années 1970, avec le programme de sauvetage archéologique de la baie d'Auvier et les fouilles systématiques de gisements des lacs de Clairvaux et Paladru, dans l'est de la France, que se développa une recherche plus systématique, basée sur l'analyse descriptive détaillée des pieux. Seule, une étude exhaustive et précise de l'ensemble des pieux d'un gisement pouvait apporter des réponses aux questions posées (Boisaubert 1975; Arnold 1984).

Cette démarche, fort intéressante, et qui va être appliquée également au site de Portalban, présentait un inconvénient majeur: celui de n'avoir alors aucun moyen de vérifier la validité de la méthode. Une étude de ce genre permet, en effet, d'aboutir à des plans de maisons cohérents, de préciser l'emplacement des ruelles et des palissades. La vérification scientifique de ces modèles ne peut se faire, à l'heure actuelle, que par la dendrochronologie, avec

toute la prudence et la réserve qui s'imposent. Ce problème sera abordé plus loin.

Critères retenus pour l'étude des pieux

Les éléments directement étudiables sur le terrain, qui ont attiré l'attention des chercheurs au cours de ces dernières années (Boisaubert et al., 1974), sont les suivants.

– Section

La section des pieux indique si le tronc a été débité ou non, et de quelle manière il a été débité. J.-L. Boisaubert avait distingué, pour l'étude du site d'Auvernier/Ténevière, 27 types différents (Boisaubert 1975). J. Lambert et C. Orcel avaient, quant à eux, proposé 45 types (Lambert et Orcel 1976, p. 178). J'ai préféré pour ma part me limiter à 10 types (fig. 94). On distinguera :

- les sections circulaires (circulaires abattues une ou deux fois sur un côté; polygonales);
- les sections fendues (troncs partagés en deux parties égales; fendues et recoupées; épannelées);
- les sections refendues (troncs partagés en quatre parties);
- les sections refendues de type «plot» (section en forme de triangle isocèle obtenue à partir d'un très gros tronc);
- les sections équarries ou quadrangulaires (troncs épannelés sur quatre faces);
- les sections de type «dosse» (partie externe du tronc, extraite lors de la préparation d'un pieu équarri);
- autres sections (irrégulières ou non définies).

Si on restreint encore davantage les catégories et qu'on se limite à 4 groupes seulement: pieux circulaires, pieux fendus, pieux refendus, pieux équarris ou épannelés, on constate l'évolution suivante (fig. 95).

- Sur 712 échantillons prélevés sur le gisement «Les Grèves» (phase *Horgen*), 526 exemplaires (ou 73,9%) sont des pieux refendus, 115 (ou 16,2%) des pieux circulaires, 63 (ou 8,8%) des pieux fendus, et 8 (ou 1,1%) des pieux équarris ou épannelés.
- Sur 1155 échantillons prélevés sur le gisement Rentsch en 1978 (phase *Auvernier cordé* essentiellement) 276 exemplaires (ou 23,9%) sont des pieux refendus, 450 (ou 39%) des pieux circulaires, 333 (ou 28,8%) des pieux fendus, et 96 (ou 8,3%) des pieux équarris ou épannelés.
- Sur 1052 échantillons prélevés sur le gisement Rentsch en 1977 (*Lüscherz* et *Auvernier cordé* combinés), 366 exemplaires (ou 34,8%) sont des pieux refendus, 339 (ou 32,2%) des pieux circulaires, 307 (ou 29,2%) des pieux fendus, et

40 (ou 3,8%) des pieux équarris ou épannelés.

Il semble, par conséquent, que la technique du débitage des troncs en quatre parties ou plus était davantage utilisée à l'époque de *Horgen*, alors que le débitage en deux parties était plus fréquent aux phases *Lüscherz* et *Auvernier cordé*. A Portalban, les pieux circulaires sont davantage utilisés durant les deux dernières phases du Néolithique, que durant la période de *Horgen*. Quant aux pieux équarris ou épannelés, ils ne représentent, durant toute la période concernée, qu'une partie minoritaire (inférieure à 10%).

J'ai volontairement restreint le nombre de types proposés par les autres auteurs (op. cit), pour les raisons suivantes.

1. Proposer un nombre élevé de catégories revient à considérer chaque pieu comme un cas particulier et unique. Si l'on cherche à appliquer cette méthode sur une petite fouille, on aboutit à une situation absurde où il y a autant de types ou sous-types définis qu'il y a d'échantillons de pilotis à étudier.
2. L'observation des stères de bois entreposés dans nos forêts après une coupe montre parfaitement les dangers d'une typologie trop détaillée: un tronc débité en deux, quatre ou six parties ne présente pas des parts égales et des formes absolument identiques. Vouloir différencier les éléments d'un même produit débité est un non-sens. De plus, si on se place d'un côté ou de l'autre du dépôt de bois, on constate que la section d'un même bois peut être différente et appartenir à deux types distincts! Ce genre d'aberration peut être supprimé en restreignant le nombre de sous-types de section, qui sont le plus souvent le résultat incontrôlé de l'éclatement du bois sous la pression du coin.
3. Le but de l'analyse des sections est, avant tout, de savoir si les Néolithiques ont plutôt choisi des troncs de diamètre relativement modeste (10–15 cm), adaptés à l'usage des constructions, en limitant au maximum la phase préparatoire (ébranchage et aménagement d'une pointe) ou s'ils ont, au contraire, choisi délibérément des arbres de diamètre considérable (30–50 cm), qu'ils ont ensuite dû débiter en plusieurs parties avant de les utiliser.

La technique qui consiste à partager un tronc dans le sens de la longueur est une pratique courante au Néolithique: un coin à fendre et une masse suffisent pour réaliser ce travail.

Le fait d'avoir utilisé des troncs de différents diamètres est probablement lié à la matière première disponible. On a peut-être d'abord coupé systématiquement les arbres de diamètre idéal, puis on a dû se rabattre sur les arbres plus grands, après épuisement des spécimens recherchés. Il a fallu attendre un repeuplement de la forêt environnante pour disposer à nouveau d'arbres de dimension adéquate.

– *Diamètre* (fig. 96)

Le diamètre moyen de l'ensemble des pilotis de la station de Delley/Portalban II (8958 exemplaires) est de 10 cm, avec une forte proportion de pieux variant entre 6 et 14 cm. Les bois de petit diamètre, inférieur à 8 cm, sont peu nombreux et peuvent appartenir, dans certains cas, à de petites palissades ou des enclos. Mais une grande partie de ceux-ci doivent être considérés comme des sections de pointes, la partie haute du montant, plus large, n'ayant pas été conservée. Les pieux excédant 20 cm sont rares.

– *Espèces utilisées* (fig. 97)

Le chêne vient très loin en tête dans les espèces utilisées, aussi bien pour les niveaux des phases *Horgen* que *Saône-Rhône*. Si on prend uniquement en considération les échantillons de pieux prélevés en 1978 sur la parcelle «Les Grèves» (gisement attribué à la civilisation de *Horgen*), soit 733 échantillons, on obtient les résultats suivants:

Quercus (chêne)	489 ou 66,7%
Fraxinus (frêne)	143 ou 19,5%
Salix (saule)	76 ou 10,4%
Populus (peuplier)	8 ou 1,1%
Alnus (aulne)	6 ou 0,8%
Acer (érable)	5 ou 0,7%
Fagus (hêtre)	4 ou 0,5%
Betula (bouleau)	2 ou 0,3%

Si on considère la totalité des pieux prélevés en 1976 (zone sud de la parcelle Rentsch, attribuée essentiellement au groupe de *Lüscherz*), soit 1320 échantillons, les résultats se présentent comme suit:

Quercus (chêne)	1048 ou 79,4%
Alnus (aulne)	101 ou 7,6%
Fraxinus (frêne)	79 ou 6,0%
Fagus (hêtre)	38 ou 2,9%
Acer (érable)	36 ou 2,7%
Populus (peuplier)	6 ou 0,4%
Salix (saule)	4 ou 0,3%
Abies (sapin)	4 ou 0,3%
Corylus (noisetier)	2 ou 0,2%
Pomoideae (pommier et espèces apparentées)	2 ou 0,2%

Le même décompte a été effectué en 1977 (zone centrale de la parcelle Rentsch, où se superposent les niveaux des phases *Lüscherz* et *Auvernier cordé*), où ont été prélevés 1053 échantillons de pilotis. Les résultats sont les suivants:

Quercus (chêne)	959 ou 91,1%
Fraxinus (frêne)	38 ou 3,6%
Acer (érable)	23 ou 2,2%
Salix (saule)	7 ou 0,6%
Fagus (hêtre)	7 ou 0,6%
Betula (bouleau)	6 ou 0,6%
Corylus (noisetier)	5 ou 0,5%
Populus (peuplier)	4 ou 0,4%
Alnus (aulne)	4 ou 0,4%

Le décompte des échantillons de pieux prélevés en 1978 dans la partie nord de la parcelle Rentsch (attribuée essentiellement à la phase *Auvernier cordé*), donne les résultats suivants (1153 exemplaires):

Quercus (chêne)	972 ou 84,3%
Fagus (hêtre)	44 ou 3,8%
Fraxinus (frêne)	41 ou 3,6%
Betula (bouleau)	38 ou 3,3%
Populus (peuplier)	21 ou 1,8%
Alnus (aulne)	20 ou 1,7%
Acer (érable)	8 ou 0,7%
Corylus (noisetier)	1 ou 0,1%
Abies alba (sapin blanc)	1 ou 0,1%

Ces résultats ne reflètent que des tendances car chaque gisement, même s'il est bien daté par le mobilier archéologique, est «contaminé» par des bois plus anciens ou plus récents que seule la dendrochronologie peut (en partie) mettre en évidence.

Toutefois, on constate que, durant plus de huit siècles (entre -3200 et -2400), les Néolithiques de Portalban ont, avant tout, recherché le *chêne* comme bois de construction (respectivement 66,7%, 79,4%, 91,1% et 84,3%). Le *frêne* vient en deuxième position: bien représenté à l'époque de *Horgen* (19,5%), il diminue progressivement au cours des phases plus récentes (6%, 3,6%). Le *saule* est une espèce couramment utilisée à la phase *Horgen* (plus de 10%), mais chute à moins de 1% aux phases *Lüscherz* et *Auvernier cordé*. L'*aulne*, rare à l'époque de *Horgen* (6 bois seulement), est, en revanche, mieux représenté à l'époque de *Lüscherz* (plus de 100 échantillons recensés) et *Auvernier cordé* (20 pilotis). Il en va de même pour le *hêtre* plutôt rare à l'époque de *Horgen* (4 pieux), mieux représenté au *Lüscherz* (38 pieux) et à l'*Auvernier cordé* (44 pieux), et pour l'*érable* (respectivement 5, 36, 23 et 8 exemplaires). Les autres espèces (peuplier, bouleau, noisetier et sapin) sont, dans tous les cas, des bois rarement utilisés pour la construction.

Les résultats des analyses des bois du site d'Auvernier/Brise-Lames vont exactement dans le même sens (Baudais-Lundström 1978).

Aménagement des pointes de pieux

Au cours de la campagne de 1975, tous les pieux du secteur 8 ont été extraits, afin d'observer les traces de travail laissées sur le tronc et l'aménagement des pointes (fig. 98).

Si cette zone a livré du mobilier appartenant exclusivement au groupe de *Lüscherz*, il n'est pas certain que tous les bois soient attribués à cette période. Il est possible qu'une partie des pilotis proviennent d'implantations plus tardives, de la fin du Néolithique ou de l'âge du Bronze. La pointe est régulièrement aménagée sur tout le pourtour, sur une hauteur de 40 à 50 cm environ, quelquefois moins, quelquefois davantage. Lorsque le bois n'est pas rectiligne sur toute sa longueur, on cherche à le rectifier en enlevant davantage de copeaux d'un côté ou de l'autre. Les pilotis aménagés sont finalement très effilés et réguliers, ne laissant pas de ressaut entre la partie apicale et la partie supérieure du montant, peu ou pas du tout aménagée. L'écorce est souvent conservée au-dessus de la pointe: 30 cas observables sur 80 pour le secteur 8, soit plus du tiers des poteaux.

L'expérience n'a pas été poursuivie sur d'autres secteurs. La difficulté technique (grande résistance des pieux dans le sol sablo-limoneux gorgé d'eau) et le manque de temps en sont les raisons principales. D'après les observations basées sur 15 campagnes de fouilles à Portalban, et en tenant compte des tests effectués sur d'autres sites (Auvernier et Twann notamment), nous pouvons penser qu'une étude portant sur quelques centaines de pieux supplémentaires n'aurait pas apporté d'éléments nouveaux décisifs.

Limites de l'interprétation archéologique

L'étude de la section des pieux et de leur diamètre a été effectuée parallèlement à la détermination des essences végétales utilisées, sur plusieurs milliers d'échantillons, dans le but de tenter de démêler l'enchevêtrement des bois verticaux qui empêche, au moment de la fouille, de distinguer des groupes et des structures précises. Nous voulions savoir également si ces différents critères sont liés à l'aspect chronologique et culturel. Pour cela, nous avons choisi une zone située sur un gisement n'ayant livré que du matériel attribué à la civilisation de *Horgen* (Se 33, PA-GR), une zone exclusivement *Lüscherz* (Se R-W, PA-CA) et une zone essentiellement *Auvernier cordé* (Se 28, PA-RE).

La figure 97 montre qu'il existe une évolution dans ce domaine entre la fin du IV^e et la fin du III^e millénaire avant J.-C.

On peut, certes, pousser plus loin l'analyse (Boisaubert et al., 1974),

- en examinant le type d'érosion des têtes de pieux et leur état de conservation;
- en établissant l'altitude du sommet des pieux,

qui revient à grouper les pieux d'après leur apparition au cours des décapages successifs;

- en déterminant le remplissage des trous de poteaux (cônes d'enfoncement et nature des sédiments);
- en repérant des zones à faible densité ou caractérisées par l'absence de pieux (étude des «vides» correspondant par exemple à des ruelles) et en évaluant les concentrations de pieux par mètre carré (fig. 99);
- en calculant les distances moyennes entre les pieux de même type.

Ces différents aspects, qui ont été abordés pour l'étude des sites de Clairvaux et d'Auvernier notamment, n'ont abouti à aucun résultat significatif pour le site de Portalban. L'échec de ces tentatives s'explique pour les raisons suivantes:

- les traces d'érosion des têtes des pilotis ne sont pas suffisamment caractéristiques pour qu'on puisse leur attribuer des critères précis, et vouloir définir leur état de conservation ne peut se faire qu'à l'aide de critères arbitraires et subjectifs;
- l'altitude du sommet des pieux ne permet pas d'établir des groupes contemporains: les pilotis ne pourrissent pas systématiquement au même endroit (à la même hauteur absolue) et durant le même laps de temps (certaines espèces étant plus résistantes que d'autres). De plus, le tassement des couches archéologiques tend à égaliser et régulariser l'ensemble des pilotis au même niveau. Enfin et surtout, cette altitude dépend de la hauteur moyenne de la nappe phréatique (phénomène de dessiccation de la partie haute des bois) et du gel (les têtes des pieux émergés lors de périodes d'étiage sont détruites au niveau du sol);
- les trous de poteaux sont rares à Portalban et une étude de leur remplissage ne peut être envisagée sur un nombre aussi restreint; l'examen des auréoles des poteaux en place n'aboutit pas non plus à un résultat significatif: on distingue bien, par endroits, des alignements de quelques pieux dont l'auréole est formée de petits charbons de bois ou de sable gris gravillonneux par exemple, mais la détermination est vite interrompue par de nombreuses lacunes, la majorité des pieux ne présentant aucune auréole visible caractéristique;
- le repérage des zones à faible ou forte concentration de pieux permet, sur de grandes surfaces fouillées, de se faire une idée de l'étendue de l'habitat, de mieux délimiter les zones occupées et de distinguer, dans quelques rares cas, les palissades éventuelles; mais cette approche reste largement insuffisante pour distinguer des structures précises⁷⁰;
- la méthode qui consiste à calculer les distances moyennes entre les pieux de même type serait envisageable dans le cas où chaque habitation ou construction aurait été établie à l'aide de pieux typologiquement bien différenciés; or

nous savons qu'une maison a été bâtie à l'aide de pieux comprenant des espèces différentes et des sections différentes (Ramseyer 1985-1, p. 20).

Les premières études systématiques de ce genre, qui laissaient entrevoir des possibilités réjouissantes pour l'analyse des structures d'habitats néolithiques, sont finalement moins encourageantes qu'on pouvait l'espérer. Les données dendrochronologiques, qui ne peuvent résoudre qu'un nombre limité de problèmes, apportent toutefois suffisamment d'éléments pour montrer la complexité de ce problème et les dangers d'une interprétation trop hâtive des données descriptives et morphologiques.

Les analyses dendrochronologiques systématiques portant sur plusieurs centaines d'échantillons (étude en cours) permettront peut-être de tirer des conclusions plus précises sur la méthode archéologique décrite ci-dessus.

Bois couchés (fig. 101-103)

Aspect général

Les gisements lacustres sont souvent encombrés de gros éléments en bois, conservés parfois sur plusieurs mètres de longueur. Ces éléments lourds, portant des traces de façonnage, sont vraisemblablement, pour la plus grande partie, les seuls restes conservés des parties hautes des constructions. Les bois se présentent sous forme de rondins entiers ou fendus (section de type circulaire ou semi-circulaire), de poutres équarries et de planches (section quadrangulaire ou triangulaire). Comme il est probable que les parois étaient clayonnées (pl. XVIII/1-2), les longs éléments conservés sont, d'une part les poteaux de soutien des constructions, parties hautes renversées sur le sol après pourrissement de leur base, et d'autre part les traverses soutenant la toiture.

Pour cette étude analytique des structures, on dissociera les pieux, éléments architecturaux verticaux en place, enterrés et cachés (substructures), et les bois horizontaux, parties hautes effondrées après abandon du village.

Les planches et les fragments de planches ont dû servir à l'aménagement des constructions. Mais en l'absence de planchers, il est difficile d'en connaître l'utilisation exacte: séparation de cellules, portes, étagères?

Le diamètre des gros bois couchés (entre 10 et 15 cm pour la grande majorité), les essences utilisées ainsi que leur mode de débitage (section des troncs) sont comparebles à ceux des bois verticaux. Les pieux étudiés plus haut sont, en grande partie, le prolongement ou la partie inférieure des montants, cassés au niveau du paléosol.

Les bois couchés ne sont plus dans leur position initiale exacte. Les vagues ont dû jouer un rôle non négligeable dans le déplacement latéral des bois recouvrant un sol abandonné, lors des crues du lac. Les préhistoriens utilisent d'ailleurs souvent le terme de «bois flottés» pour désigner les bois horizontaux. Replacer les montants effondrés dans leur position initiale (corrélation pilotis-bois couchés) n'est plus possible, d'autant plus que le nombre de ces bois par mètre carré est important, augmentant encore la part d'incertitude des raccords éventuels.

Toutefois, si une perturbation générale due à l'eau est attestée, il faut préciser que les déplacements et les dérangements restent limités dans l'espace. Ces déplacements doivent être exprimés en décimètres plutôt qu'en mètres, qui seraient des cas extrêmes, peu fréquents. Les têtes des pieux émergeant du sol ont retenu une grande partie des bois flottés, en les empêchant de se déplacer sur de grandes distances.

En stratigraphie, les bois couchés apparaissent toujours quelques centimètres au-dessus des lits de pierres et des chapes d'argile. La séquence

- bois flottés et petits charbons,
- fumier lacustre et cailloux (de haut en bas),

ensemble composé d'éléments divers mais formant un tout distribué horizontalement selon le poids et la densité des matériaux, et appartenant aux vestiges d'un même cycle sédimentaire, se répète inlassablement sur l'ensemble du gisement. Les bois sont presque toujours piégés dans un important dépôt de sable ayant assuré leur conservation.

Comme les extrémités des bois couchés ne sont pas conservées (ou très rarement) et que les raccords avec les restes de pieux que l'on peut extraire du sol ne peuvent être établis, il est difficile d'estimer la hauteur totale des poteaux enfoncés par les Néolithiques. La longueur moyenne des pieux (ou du moins ce qu'il en reste), extraits du secteur 8 (parcelle Rentsch), est de 1,2 m. Celle des bois couchés de la parcelle «Place de camping» est de 3 m environ. La longueur moyenne théorique devrait être d'un peu plus de 4 m, mais il est probable que la dimension réelle des pieux complets, une fois aménagés, devait être nettement supérieure⁷¹. Le plus long bois couché découvert à Portalban (un montant vertical effondré) a une longueur de 7 m; si on y ajoute la partie enfoncée, sa hauteur totale devait avoisiner 8 à 9 m.

Les bois travaillés de plus faible diamètre (inférieurs à 6 cm) sont également nombreux. Nous pensons qu'ils sont, en partie du moins, les restes de treillage des parois, enduites ensuite d'argile, et les restes de clôtures légères destinées à retenir le petit bétail.

Les bois non travaillés, de dimension souvent plus réduite et de faible diamètre (2 à 6 cm en moyenne) font penser à des réserves de bois de combustion (chauffage ou cuisson). Les fragments de bois brûlés ou partiellement brûlés sont nombreux. Les éléments sans trace de feu ont égale-

ment pu être déposés naturellement lors d'une crue importante.

Les préhistoriens ont également tendance à interpréter systématiquement les charbons découverts comme des témoins d'incendie (Orcel 1978, p. 18). Les dépôts de charbons de bois épais de plusieurs centimètres d'épaisseur, couvrant une surface de plusieurs centaines de mètres carrés et mêlés à du mobilier brûlé, peuvent effectivement être interprétés comme le résultat d'un incendie d'un (ou d'une partie d'un) village. Ces charbons sont souvent limités à une zone de quelques mètres carrés, ou quelques dizaines de mètres carrés, et sont mêlés à du matériel archéologique ne portant aucune trace de feu. Ces charbons sont, à mon avis, les restes de vidanges de foyers, dispersés par les occupants du site ou lors d'une transgression lacustre.

Encoches et mortaises

Deux bois encochés latéralement et deux bois mortaisés ont été découverts sur la parcelle «Place de camping» (groupe de *Lüscherz*), où le bois était particulièrement bien représenté. Les extrémités des deux poutres équarries, à encoche latérale, ne sont pas conservées. Il s'agit donc de fragments médians de poutres en chêne, dont la longueur d'origine ne peut être estimée. Les encoches ont une dimension de 16 à 18 cm (fig. 101/1-2), longueur correspondant au diamètre des gros pilotis. Il pourrait s'agir de traverses de soutien de la toiture, comme le montrent des exemples ethnographiques.

Un bois équarri est muni à un bout d'une encoche bien conservée (fig. 101/3).

Une planche entière de 110 cm de longueur, 20 cm de largeur et 4,5 cm d'épaisseur, présente deux perforations (fig. 102). Elle fait penser à une poutre à deux trous de la station de Gachnang/Niederwil TG (Waterbolk et Zeist 1978, fig. 111), attribuée à la culture de *Pfyn*, et aux supports d'angles de construction de Greifensee/Böschen ZH (Ruoff 1984, fig. 3) attribués au Bronze final. Il pourrait s'agir d'une semelle de blocage, bien qu'aucun pieu à tenon, dont la présence aurait pu démontrer un type de construction à semelles, n'a été mis en évidence sur la station II. Mais la planche de Portalban est aménagée en pointe à une extrémité, en biseau à l'autre. La destination de cet élément en chêne, extrêmement bien conservé, n'est pas claire.

Un autre fragment de bois à mortaise quadrangulaire régulière est fortement érodé sur sa partie périphérique. S'agit-il d'une extrémité de poutre ou de planche destinée à recevoir un bois transversal ou le tenon d'une autre poutre? Il est permis de le penser (fig. 101/4).

Sur la parcelle «Les Grèves» (civilisation de *Horgen*) a également été découvert un cas d'encoche latérale à mi-bois (fig. 103/1). Ce bois de chêne,

dont les extrémités ne sont pas conservées, mesure 140 cm. La largeur de l'encoche, profonde, est de 15 cm.

Sur la même parcelle a été trouvé un fragment de planche partiellement brûlé avec encoche en bout, destinée probablement à soutenir un élément du toit (fig. 103/2), comme on en trouve pour la même époque sur le site de Twann (Furger 1980, fig. 67).

Sablières basses

Au cours des deux premiers décapages de surface des secteurs 18, 19 et 20 (parcelle Rentsch) sont apparues des structures se présentant sous forme de fossés parallèles, à remplissage brun foncé parfaitement visible sur le sol sablonneux de couleur jaune orangé. Dans le secteur 19, où les structures sont bien conservées, on observe parfaitement les traces de tranchées parallèles régulières, de 60 à 70 cm de largeur, orientées nord-nord-ouest/sud-sud-est, séparées les unes des autres par un espace de 30 cm. Les fossés contiennent des pierres pour la plupart fragmentées et portant des traces de feu, quelques nodules d'argile cuits, débris de céramique, d'os et de silex mélangés, en partie touchés et remués par le passage de la charrue moderne.

Des structures parfaitement identiques ont été observées dans le secteur 35, et dans une moindre mesure dans les secteurs 37 et 38 (parcelle «Les Grèves»), au cours des deux premiers décapages de surface également. Peu ou pas visibles pour les fouilleurs occupés à décapier la couche à cet endroit, ces fossés apparaissent pourtant clairement avec un recul de quelques mètres, du haut d'une échelle par exemple et sur les clichés de décapages réalisés par le photographe.

Ce phénomène s'explique par la couleur du remplissage des fossés et la couleur du sol sablonneux stérile de la zone «Les Grèves», qui ne présentent pas de nuances ni de contrastes évidents.

Ces fossés apparaissent nettement sur les profils des secteurs concernés (fig. 74 et 86): leur base est parfois arrondie en cuvette dans le premier cas, mais absolument plane dans le second cas.

Les structures observées correspondent à des empreintes de poutres et reproduisent une organisation précise que l'on peut rapprocher de la technique de construction sur sablières basses. Les constructions sur pieux «flottants», où les montants sont enfoncés jusqu'à refus dans le sol, présentent un inconvénient majeur: si la pression verticale exercée sur les pieux est trop forte, la construction peut s'enfoncer ou basculer. Pour éviter cet affaissement, il faut augmenter la surface portante des fondations. Ce problème a été résolu dès le Néolithique par la mise en place de sablières, poutres longitudinales déposées dans des fossés parallèles, sur lesquelles on installe des traverses. Cette technique est attestée également sur d'autres sites néolithiques:

Thayngen/Weier (Guyan 1954, p. 262), Clairvaux/La Motte-aux-Magnins (Passard 1980, p. 95; Pétrequin 1983-1, pp. 363-366).

Il semble que les structures du sud-ouest de la parcelle Rentsch et du nord-est de la parcelle «Les Grèves» forment un seul ensemble contemporain. Bien que le mobilier contenu dans ces fossés soit incontestablement néolithique, il n'est pas possible d'affirmer de manière irréfutable son appartenance à cette période, car aucune structure de ce type n'a été découverte dans les niveaux sous-jacents, non touchés par des dérangements modernes. C'est pourquoi une construction liée à l'âge du Bronze, par exemple, n'est pas exclue.

Clayonnage et torchis

Bien que de nombreux éléments en bois soient conservés, les clayonnages préhistoriques préservés sont rarissimes. Les fragments de baguettes de noisetier ou de saule existent à Portalban, mais on n'a pas retrouvé de branchages tressés intacts qui puissent être interprétés comme tels. Parmi les rares exemplaires conservés connus, on signalera celui d'une station néolithique d'Ehrenstein, dans le Württemberg (Zürn 1958, fig. 9) et celui d'Hauterive/Champréveyres, dans un contexte du Bronze final (Arnold 1980, fig. 6-11).

Le torchis est un mortier composé de limon argileux, de sable, de graviers et de végétaux, destiné à être appliqué contre une armature de branchages rigide.

Le matériau utilisé doit être plastique et humide (boue collante) afin d'adhérer et de se fixer au support de bois entrecroisé qui constitue les parois de la construction. Cette technique, connue depuis plusieurs millénaires sur l'ensemble de la planète, est encore largement pratiquée de nos jours, aussi bien dans les climats chauds et secs que dans les contrées à climats tempérés et humides (Gardi 1975; Guidoni 1975).

Si les articles scientifiques concernant les substructures néolithiques sont fort nombreux, les études consacrées aux parties hautes et plus particulièrement aux parois des maisons sont, en revanche, rarissimes. Eugène Pittard a été l'un des premiers à s'intéresser à ce problème (Pittard 1917). Par la suite, on s'est le plus souvent contenté de signaler la présence de torchis (Vogt 1954, p. 155), sans apporter d'informations précises et détaillées. D'autres en parlent de manière très vague:

«Die Wände bestanden wahrscheinlich aus lehm-verstrichenem Flechtwerk.» (Winiger 1981-1, p. 67).

Parmi les publications récentes, on retiendra celles de Helmut Schlichtherle, qui a décelé des traces de pisé à Wangen (1976, p. 8) et à Hornstaad (1981, p. 61); de Pierre Pétrequin, qui signale du torchis sur un habitat du Néolithique final de Clair-

vaux (1983-1, p. 365-366); de Karen Lundström-Baudais et Françoise Passard pour la même station (1984, p. 273), et de Jacques-Léopold Brochier qui déplore la pauvreté des études consacrées à ce sujet (1984-2, p. 338-339). Cette énumération n'est pas exhaustive. Elle met surtout en évidence le fait que la question de l'utilisation du torchis, chaque fois qu'elle est abordée dans le cadre de l'étude des stations littorales néolithiques, est toujours réduite à quelques lignes imprécises et évasives.

Cette lacune est due essentiellement à la pauvreté des vestiges de ce type en milieu lacustre et à la difficulté d'en retrouver les traces. Si les éléments en bois sont bien conservés, les restes de torchis provenant de l'effondrement des parois sont rapidement dissous et mélangés aux sédiments de surface du sol de l'habitat. L'érosion et le piétinement aidant, ces matériaux vont finalement disparaître complètement. De tels vestiges peuvent toutefois être conservés à l'intérieur d'une couche archéologique, s'ils ont subi l'action du feu lors d'un incendie. La terre crue utilisée est alors durcie par la chaleur, «cuite» accidentellement comme un vase en céramique. On a retrouvé de tels éléments sur la station II de Portalban, lors de la fouille de la parcelle Rentsch (Se 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 26, 27, 28, couches 1 à 6), ainsi que sur les parcelles «Place de camping» (Se W), Kull et Wyter (maisons 1, 2 et 3; couche 6)⁷².

Ces restes de torchis sont découverts habituellement isolément. Un ensemble de plus de 60 fragments a toutefois été trouvé dans le secteur 28, couche 3, sur une surface de 3 m² environ. On distingue parfaitement sur cet ensemble homogène, correspondant à une paroi effondrée, des empreintes régulières de végétaux tressés et de longues perches (fig. 82 et pl. XVIII/1-2). Les fragments retrouvés, de 4 x 7 cm en moyenne, composés d'argile grossière mêlée à de nombreux graviers non triés et quelquefois à des restes de végétaux, sont souvent lissés sommairement sur une face ou un côté et présentent, sur les autres faces ou côtés, des empreintes profondes de brindilles ou tiges de bois. Ces empreintes ont une largeur de quelques millimètres (entre 4 et 15 mm) ou parfois quelques centimètres (jusqu'à 4 cm). Les empreintes plus larges indiquent probablement l'emplacement d'un montant de la maison.

Le noisetier (*Corylus*) est une espèce couramment utilisée, là où il pousse, pour la construction des parois clayonnées. Il était intéressant, par conséquent, de savoir si cette essence était présente dans les niveaux où on trouvait du torchis.

Sur un total de 1596 bois couchés déterminés, on compte 59 exemplaires de noisetier (4,26% de l'ensemble). 73,6% de ces noisetiers ont un diamètre compris entre 15 et 40 mm, dimension correspondant précisément à la largeur habituelle des éléments formant l'armature des parois. Seuls deux bois analysés ont un diamètre supérieur à 65 mm.

Tous les bois couchés n'ont pas été déterminés

au cours de la fouille, faute de temps, et le choix des prélèvements s'est surtout porté sur les plus gros échantillons (supérieurs à 15 mm). Malgré ce défaut, l'étude porte sur un échantillonnage suffisam-

ment abondant pour être significatif.

Si tous les petits éléments avaient pu être analysés, il est probable que le nombre des noisetiers serait beaucoup plus élevé.

VIII. INTERPRETATION DES RESULTATS

Extension et dimension des différents gisements (fig. 113)

Evolution spatiale

Grâce aux coupes stratigraphiques, continues sur plusieurs dizaines de mètres, permettant de suivre l'extension des couches archéologiques et d'estimer ainsi l'importance de l'étendue des gisements; grâce à la répartition des chapes d'argile disposées selon un plan régulier; grâce, aussi, à la concentration des pilotis et à la répartition spatiale du mobilier archéologique, il est possible de proposer un schéma général montrant l'évolution et l'extension des différentes occupations. C'est d'ailleurs l'un des buts que nous nous étions fixés en optant résolument pour la fouille de grandes surfaces.

Nous ne reviendrons pas sur le faciès très particulier du *Néolithique ancien*, évoqué dans le chapitre précédent.

Les limites de la zone occupée au *Néolithique moyen* sont peu précises. Repéré dans les parties centrale et sud de la station, ce gisement est pauvre et moins extensif que ceux du Néolithique récent et final, situés plus près du lac.

Le gisement du *Néolithique récent* (parcelle «Les Grèves», civilisation de *Horgen*) est bien circonscrit au sud-ouest de la station, à proximité du ruisseau. La longueur totale de la zone occupée s'étend sur une distance d'environ 80 m. Dans l'axe nord-sud, on peut estimer, en fonction de la surface fouillée, que le gisement s'étend sur une quarantaine de mètres. Seule la zone sud a été fouillée. La moitié nord, recouverte actuellement par un sous-bois, est encore intacte et n'a, semble-t-il, jamais été touchée. Les quatre phases repérées (couche 8, 9a, 9b et 9c) se superposent et occupent approximativement la même surface.

Le gisement du *Néolithique final*, phase *Lüscherz*, couvre une surface considérable qui s'étend essentiellement sur la partie nord-ouest, nord et nord-est de la station. Partout, on distingue deux phases qui se superposent: un horizon supérieur (couche 6), riche, et un horizon inférieur (couche 7), pauvre et fortement érodé. Bien que les structures soient abondantes et bien conservées sur la parcelle «Place de camping», qui marque la limite d'extension de l'horizon attribué au groupe de *Lüscherz* vers l'ouest, toutes les chapes d'argile sont situées sur les parcelles Rentsch, Kull et Wyler. Le gisement s'étend sur une distance de plus de 100 m dans l'axe nord-sud, et sur plus de 50 m dans l'axe est-ouest.

Le gisement du *Néolithique final*, phase *Auvernier cordé*, est situé sur la partie centrale de la zone

attribuée au groupe de *Lüscherz*, avec une extension vers le nord. La surface occupée est un peu plus restreinte (70 x 40 m environ) et les cinq phases repérées (couches 1 à 5) se superposent sur une même parcelle, sans déplacement spatial notable. Il est à relever, toutefois, qu'une partie du gisement, au nord de la parcelle, n'a pas été fouillée.

La position en retrait du (ou des) village(s) attribué(s) à la civilisation *Cortailod*, plus en arrière par rapport aux gisements du Néolithique final, est identique à Auvernier, Yverdon et Yvonand. Cette situation indique un retrait de la rive, suivi d'une implantation plus avancée des villages vers le lac, entre le IV^e et le III^e millénaire avant J.-C.

Considérations sur la dimension des villages néolithiques

Une estimation correcte et précise de la dimension réelle d'un «village» restera toujours extrêmement difficile à établir, car les coupes stratigraphiques effectuées sont le plus souvent imposées par les constructions modernes: à moins d'un heureux hasard, elles ne seront pas localisées dans le sans de l'extension maximale du gisement. Et même s'il est possible de choisir l'orientation et l'emplacement optimum d'une coupe stratigraphique, rien ne nous permet d'affirmer que les limites de la couche archéologique repérée correspondent effectivement à la dimension réelle du village préhistorique, car la dispersion des matériaux légers dépend de plusieurs facteurs: force de la transgression lacustre, topographie du site (pendage du terrain, formation de cuvettes ou de buttes, digues artificielles ou naturelles, importance de la végétation au moment de la formation du dépôt archéologique, etc.).

Vouloir donner des dimensions aux différents villages construits, restitués aujourd'hui sous forme de vestiges fragmentaires plus ou moins bien conservés, implique la connaissance du nombre exact des unités habitées et l'emplacement des clôtures et des palissades, ce qui n'est malheureusement pas le cas. Le nombre et la disposition des chapes d'argile (fig. 91), la densité des pieux par mètre carré (fig. 99), l'emplacement d'une palissade (fig. 100) et l'interruption des dépôts archéologiques aux extrémités des zones fouillées permettent, toutefois, de cerner les limites des aires d'occupations et nous ont poussés à proposer des chiffres approximatifs:

les valeurs indiquées ici (80 x 40 m; 100 x 50 m; 70 x 40 m) devraient donner une idée de grandeur des surfaces occupées à Portalban, à l'époque néolithique.

Des questions essentielles sont cependant posées: y a-t-il contemporanéité des différentes chapes d'argile associées par couche? Quelle est la durée de vie d'une palissade et à quelle phase la rattacher? Peut-on considérer qu'un village a été construit en une seule étape, durant un laps de temps très court, ne subissant plus alors que quelques réfections secondaires, sans conséquence sur l'organisation architecturale et le plan général du village? La réalité est certainement beaucoup plus complexe: il est probable qu'il faut envisager plutôt un agrandissement et une transformation progressive du village, durant une période de plusieurs dizaines d'années, abandonnant ou modifiant sans cesse, durant ce laps de temps, une partie des constructions. Ce problème sera repris dans le chapitre consacré aux modèles ethnographiques.

L'aspect important à retenir est qu'il y a effectivement eu déplacement de l'habitat, en fonction du niveau du lac et du retrait ou de l'avancée de la rive, et en fonction probablement du nombre d'individus à loger et à nourrir. Et que ce déplacement suit le même schéma sur les autres sites néolithiques du lac de Neuchâtel (Billamboz et al. 1982, pp. 137-138; Schifferdecker 1984).

Sédimentologie et problème du niveau du lac

Aspects généraux

L'un des aspects fondamentaux de l'étude des stations littorales est la compréhension du mécanisme des dépôts lacustres et leur évolution, des phénomènes d'accumulation, érosion, transformation et conservation, liés à l'instabilité et aux constantes variations du niveau du lac. Bien des chercheurs ont abordé le sujet depuis plus d'un demi-siècle pour tenter de démontrer les théories d'un habitat en terrain sec ou humide. On citera les noms de H. Reinerth (1925), T. Ischer (1928), O. Tschumi (1929), O. Paret (1948), W. Lüdi (1951).

Les récentes études sédimentologiques spécialisées montrent que les recherches n'ont pas été négligées dans ce domaine. Pour la région qui nous concerne, on doit principalement à W. Lüdi, R. Müller, M. Joos, M. Magny et J.-L. Bochie, le mérite d'avoir essayé de résoudre une partie des questions que se posent les préhistoriens. Pourtant, si les méthodes s'affinent au cours des ans, de nombreux points essentiels restent encore obscurs à l'heure actuelle.

J'aimerais rappeler ici quelques considérations élémentaires⁷³ et mettre en évidence quelques-unes des questions essentielles que se pose l'ar-

chéologue. Cela dans le but de relancer une hypothèse qui a passé à peu près inaperçue jusqu'ici et qui pourrait, à l'avenir, déboucher sur une interprétation originale et passionnante.

Un lac, constitué d'une cuvette alimentée par un ou plusieurs affluents, est un système complexe dont l'évolution dépend de plusieurs éléments:

- le bassin d'alimentation, qui détermine le rythme des variations saisonnières du niveau du lac, la surface occupée par les forêts, le rapport entre superficie du bassin et superficie du lac, l'intensité et la durée des précipitations qui jouent un rôle déterminant;
- l'émissaire (ou exutoire) est l'un des éléments clés pour l'étude des variations du niveau d'un lac: c'est lui qui règle l'évacuation des eaux amenées dans le lac par les affluents;
- le niveau du seuil, en aval du lac, qui détermine la hauteur du plan d'eau.

Situation avant et après la première correction des eaux du Jura

Depuis la fin de la dernière période glaciaire, le niveau des trois lacs a subi des variations importantes, avec une alternance de niveaux bas et hauts. Un tableau de ces variations est donné par A. Quartier (1948, pp. 133-134) pour les années 1817 à 1869, soit pour les 52 années précédant la première correction des eaux du Jura. On constate que la différence de niveaux maximale entre les hautes et les basses eaux est de 2,34 m (433,35 et 431,01 m). La variation entre la cote maximum et la cote minimum atteinte au cours d'une même année est de 1,88 m (moyenne 1,18 m). Les données recueillies au cours de cette période (XIX^e siècle) indiquent également que le lac en crue montait au maximum de 1 cm à l'heure.

Pour l'époque préhistorique comme pour la période précédant la date fatidique de 1869, on peut envisager la possibilité d'une crue annuelle saisonnière, peu sensible et par conséquent sans gravité sur l'occupation d'un village. On peut également penser qu'il se soit produit des transgressions plus fortes, plus violentes, imprévisibles, à des périodes plus espacées (10 ans, 20 ans par exemple). Une montée de quelques décimètres, voire un mètre, du niveau du lac devait perturber les communautés riveraines durant quelque temps (quelques jours ou quelques semaines). De tels accidents, qui pouvaient se produire à deux ou trois reprises dans la vie d'un individu, ont pu être surmontés et n'ont pas provoqué l'abandon des villages. Enfin, il a pu se produire des crues (séculaires) gigantesques et dévastatrices, détruisant à jamais les agglomérations et obligeant les occupants à changer résolument de milieu. Ce genre d'événement ne devait heureusement survenir que très rarement. Les hiatus observés à la fin de l'époque de *Lüscherz* (arrêt généralisé des phases d'abattage à partir de -2701) ou à la fin

du Bronze final (-848), par exemple, sont peut-être liés à de tels phénomènes.

Des récits historiques décrivent les inondations catastrophiques qui, à travers les siècles, causèrent bien des tracasseries aux populations établies à proximité des lacs et de l'Aar: le pont de l'Aar fut emporté à Soleure en 1318; ceux de Büren et d'Aarberg connurent le même sort en 1472; en août 1480, à la suite d'une crue particulièrement forte, les riverains établis en amont de Soleure durent se réfugier dans les arbres. D'autres cas semblables ont été signalés en 1550, 1555-1556, et se multiplient au cours des XVII^e, XVIII^e et XIX^e siècles (Quartier 1948, pp. 46-47). La dernière inondation grave remonte à l'année 1944.

S'est-il passé des événements importants en aval du lac de Biemme, tels que processus d'érosion du seuil d'écoulement de l'Aar, ou au contraire processus d'alluvionnement qui s'est fait sentir au niveau de l'exutoire, qui auraient contribué à modifier de manière dramatique le niveau des trois lacs subjurausiens? On peut l'envisager comme phénomène exceptionnel, mais guère comme phénomène banal.

Les études de W. Lüdi (1935) ont montré que l'Aar, alimentant aujourd'hui le lac de Biemme, avait plusieurs fois changé de cours aux temps préhistoriques, et que ces changements avaient eu des conséquences considérables puisque son débit pouvait passer du simple, si l'Aar se dirigeait en direction de l'est, au quintuple si la rivière se dirigeait en direction de l'ouest. M. Magny, qui s'est également intéressé au problème du cours de l'Aar et de ses conséquences pour les stations littorales, soutient les idées de Lüdi et admet qu'il est possible de mettre en corrélation les changements du cours de l'Aar avec un gonflement général des eaux dû à l'augmentation des précipitations (Magny 1979). R. Müller (1973, p. 175) écrit enfin:

«Jusqu'à la première correction des Eaux du Jura (...) l'Aar a déterminé le destin des habitants du Seeland».

Ces auteurs ont eu raison d'attirer l'attention sur l'importance du profil des cours d'eau, qui sont directement responsables du niveau des lacs et de leurs fluctuations. Mais ils n'ont abordé que les causes naturelles du changement d'un cours d'eau, liées avant tout aux conditions climatiques.

Quelques chiffres donnés par A. Quartier (1948, p. 97) méritent d'être signalés. Le lac de Neuchâtel, à lui seul, couvre une superficie de 217 km² pour un volume de 15,9 km³. La quantité d'eau entrant dans le lac (moyenne annuelle actuelle) est de 52,1 m³/sec. par les affluents (environ 70 au total), 6 m³/sec. par les pluies et 2,8 m³ par l'émissaire, soit un total de 60,9 m³/sec. On calcule qu'il faut un apport de 2 171 000 m³ d'eau pour hausser le lac de 1 cm.

Avant les travaux consacrés à la première correction des eaux du Jura, les trois lacs communiquaient, comme aujourd'hui, par la Thielle et la

Broye, mais ces cours d'eau présentaient un tracé sinueux et des berges marécageuses. Les travaux consistaient à élargir, rectifier et transformer en canaux la Thielle et la Broye, de sorte que les communications entre les trois lacs ont été rendues plus faciles. On creusa un canal de dérivation de l'Aar, entre Aarberg et Hagneck, dans le but de faire passer les eaux dans le lac de Biemme. Un second canal entre Nidau et Büren, destiné à évacuer le trop-plein du lac en direction de l'est, fut aménagé, pour rejoindre l'Aar en aval (fig. 114).

Ces travaux eurent pour effet d'abaisser le niveau des lacs de 2,73 m, mais n'ont pas pour autant stabilisé le niveau. Les variations sont même plus importantes et plus brutales depuis la fin du XIX^e siècle. Une deuxième correction (1962-1973) fut nécessaire pour améliorer les défauts des premiers travaux: élargissement des canaux, consolidation et aménagement des bords des canaux, et mise au point d'un système d'écluses à Port, près de Nidau, destiné à réduire encore davantage les fluctuations.

De tels travaux, fort complexes et menés sur une grande échelle et avec des moyens considérables, n'ont guère pu être réalisés à des époques anciennes.

Considérations sur les variations du niveau des lacs à l'époque préhistorique

Malgré l'apport important de la sédimentologie, il est extrêmement difficile d'estimer avec suffisamment de précision le niveau du lac durant les différentes phases d'occupations d'un site néolithique (Pétrequin 1983-2; Winiger 1984). Comment calculer l'intensité de l'érosion, la force des vagues, l'importance du tassement ou du piétinement, la durée d'inondation ou d'exondation du site, la vitesse de sédimentation, la profondeur de l'eau qui recouvrait les vestiges abandonnés, autant de questions auxquelles il est bien difficile d'apporter des réponses précises.

Au stade actuel de la recherche, plusieurs hypothèses sont envisageables. Ni la description précise et minutieuse des sédiments, ni leur analyse granulométrique et chimique n'ont permis d'apporter des réponses entièrement satisfaisantes. Il est, bien sûr, possible de faire des observations importantes aidant à mieux comprendre les cycles sédimentaires: décomposition d'une litière végétale qui indiquerait un bas niveau du lac, ou formation d'une couche de craie qui indiquerait au contraire une forte transgression lacustre. Une mesure altimétrique systématique des différents points du gisement fouillé ne nous renseignera pas non plus sur le niveau du lac durant l'occupation du site. Un terrain naturel présente toujours des irrégularités plus ou moins prononcées, et on doit tenir compte du pendage des couches archéologiques. On pourrait envisager de considérer le point le plus bas pour situer une limite maxi-

mum du niveau du lac; mais là aussi, on devra remarquer qu'on ne connaît pas (ou exceptionnellement) l'extension maximale exacte du village étudié. Si on y ajoute les phénomènes de tassement des couches et d'érosion des sols, on se rend compte qu'il est vain de vouloir insister.

Les observations et les constatations faites à Portalban, et qui sont dans leurs grandes lignes identiques sur l'ensemble des gisements préhistoriques des trois lacs subjurassiens, sont les suivantes.

Les mouvements répétés de transgressions et de régressions du lac, marqués par les hauts et les bas niveaux, s'accompagnent de phénomènes d'érosion plus ou moins forts. Certaines couches archéologiques peuvent être considérées comme «lessivées» (traces visibles sur la céramique, qui présente des surfaces éroussées et des bords aux arêtes arrondies, ou sur l'os et le bois de cerf, dont la perlure a presque complètement disparu), alors que cette érosion n'a eu que très peu ou pas du tout d'influence sur d'autres couches, où on découvre des outils emmanchés, des récipients en écorce ou des pelotes de fil de lin parfaitement conservés. Il faut donc considérer que les mouvements du lac étaient variés, d'intensité et de durée irrégulières.

Les fluctuations sont fréquentes et irrégulières et ne sont pas mesurables sur la base des sédiments conservés. On ne connaît pas la part accordée à l'érosion après chaque transgression, mais elle devait également être très inégale. Il est probable que certaines transgressions n'aient laissé aucune trace sur la coupe stratigraphique étudiée, à la suite d'une érosion plus importante que le mécanisme de dépôt qui l'a précédée.

Les indices d'incursions lacustres dans une couche archéologique sont nombreux: concrétions limniques, mollusques lacustres, etc., accompagnant bien souvent les restes d'origine anthropique. Si on peut dater les couches archéologiques grâce au mobilier découvert et grâce à la dendrochronologie, il n'est pas possible d'estimer le temps qu'il a fallu pour mettre en place les dépôts intermédiaires «stériles» (sable ou limon déposé à la suite d'une inondation). Un tel dépôt a pu se former très rapidement, ou au contraire très lentement, et de manière irrégulière. Il a pu être très épais à un moment donné, puis fortement aminci par érosion. Il est évident que l'épaisseur d'un sédiment ne dépend pas du facteur temps et n'indique nullement la durée, même approximative, de l'abandon du site.

L'importance du tassement des couches au cours des siècles, constatée par exemple par les strates ascendantes de part et d'autre des pilotis (fig. 72), n'est pas mesurable. Autrement dit, l'altitude absolue du niveau du sol au moment de l'établissement d'une population n'est pas connue.

Quelques préhistoriens ont écrit que les Néolithiques défrichaient les rives des lacs pour construire leurs maisons et pratiquer la culture sur brûlis. Pourtant, les couches archéologiques fouillées reposent toujours sur une plage de sable exempte de racines

ou de souches d'arbres. On n'observe que des traces fugaces de roseaux ou d'arbrisseaux n'ayant pas perturbé le sol. Les indices de nettoyage du sol avant l'occupation ne sont pas décelables. Il semble donc bien que les Néolithiques se soient installés sur des plages dépourvues de végétation, autrement dit sur des plages sableuses relativement propres, nouvellement exondées.

J. Winiger, se basant avant tout sur les résultats de recherches géologiques, arrive à la conclusion générale que la formation d'une couche archéologique sur terrain sec, comme il se voit forcé de l'accepter à Feldmeilen (lac de Zurich) sur la base des observations archéologiques directes (Winiger et Joos 1976, p. 57 et sqq), n'était possible que pendant des périodes relativement courtes où les eaux atteignaient des niveaux extrêmement bas. Des inondations périodiques de la zone d'occupation expliqueraient le recouvrement des couches archéologiques par des couches de craie ou d'autres sédiments limniques. Fait qui doit être responsable de leur excellente conservation (ibid. p. 138).

L'une des hypothèses à envisager est que la zone habitée devait être fréquemment inondée, empêchant la croissance et le développement d'une végétation dense. Seuls peuvent se développer les herbes sauvages et les roseaux, régulièrement enlevés par l'homme ou mangés par les animaux. Les inondations temporaires ne devaient pas gêner outre mesure les habitants qui s'adaptaient tant bien que mal aux conditions humides. On peut toutefois penser que les Néolithiques ont tenu compte des variations saisonnières du niveau du lac et se sont établis sur des plages exondées légèrement au-dessus des hauts niveaux.

L'hypothèse la plus probable est que, durant la période qui a précédé l'occupation, le niveau du lac était plus haut que le sol sur lequel a été construit le village. Ainsi s'explique l'absence de végétation dense sur la zone d'habitat. Il faut alors penser que le village a été construit peu de temps après l'abaissement du lac, avant qu'une importante végétation ne se développe à cet endroit.

Une brusque remontée du plan d'eau est marquée, sur le gisement, par une couche de sable épaisse ayant rapidement scellé et préservé les vestiges. Les matériaux organiques ont ainsi été maintenus en milieu humide constant; dans le cas contraire, ils auraient pourri, séché, et auraient disparu.

Ce qui frappe lorsqu'on observe la séquence stratigraphique de Portalban, c'est la transition très nette entre couches archéologiques proprement dites (pierres, bois couchés, charbons, mobilier, etc.) et les sédiments sableux souvent épais (plusieurs centimètres) marquant les phases d'abandon et le caractère répétitif de cette alternance. Les différents horizons mis au jour ont été recouverts d'une masse d'eau de grande ampleur, suffisamment importante en tout cas pour avoir laissé un dépôt homogène sur de grandes surfaces. L'étude de cette séquence fait

d'avantage penser à des variations accidentelles très brusques du niveau du lac, ayant eu pour conséquence de noyer l'habitat, qu'à de petites variations saisonnières où l'eau pouvait atteindre partiellement et momentanément la zone occupée.

Une constatation importante semble s'imposer : les habitations construites en bordure de lac, sur terre ferme, ont été à plusieurs reprises entièrement et brutalement inondées. Dans le cas de Portalban, eu moins une douzaine de fois entre le Ve et le IIIe millénaire. Pour expliquer ces brusques variations du niveau du lac, les causes climatiques (modification de la couverture végétale liée à un changement progressif de la température ou de la pluviosité par exemple) ou humaines (rôle qu'a pu jouer l'homme sur la transformation du paysage en déboisant de grandes surfaces forestières, pour les besoins de bois de construction ou d'espaces agricoles par exemple) ne suffisent pas. Pour s'en convaincre, il suffit de rappeler ce qu'a écrit A. Quartier (1948, p. 151) :

«Les surfaces des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne mesurent ensemble 280 km². Pour abaisser de 1 cm une nappe d'eau de cette étendue, il faut lui enlever 2 800 000 m³ d'eau; ceci nous montre que le canal Nidau-Büren par débit maximum de pointe pourrait enlever aux trois lacs une hauteur d'eau de 0,8 cm en une heure, à condition toutefois que, pendant ce temps, pas une goutte d'eau n'entre dans nos lacs, condition qui est naturellement irréalisable. De toute façon, ces différents calculs nous montrent que l'eau entre plus vite dans notre lac qu'elle n'en sort...»

Différentes études menées dans les forêts de l'Ontario, au Canada, ont montré que les castors sont capables de créer de véritables lacs artificiels sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés et de régulariser leur niveau en construisant un système de digues, barrages et canaux (Coles et Orme 1983, p. 97).

Une idée originale émise par Aimé Bocquet pour le cas du lac Paladru, dans l'Isère, mérite d'être rappelée. Intrigué lui aussi par le phénomène que nous évoquons tout à l'heure (brusque modification du niveau du lac, inondant ou exondant successivement les plages du site de Charavines), l'auteur se demande si les Néolithiques n'ont pas tout simplement démonté les barrages de castors en aval de l'exutoire, abaissant ainsi subitement le niveau du plan d'eau d'environ 1,5 m (Bocquet et Houot 1982, p. 93). Cette hypothèse fort séduisante met l'accent sur un aspect peu étudié jusqu'ici par les préhistoriens, qui est la relation entre l'homme et certains mammifères partageant le même écosystème.

Certaines populations humaines ont dû tenir compte de l'occupation, par les castors, de vastes étendues de terrains noyés par un ensemble de constructions étonnantes. Les travaux des castors,

qui laissent des traces tangibles sur le paysage par la création de lacs artificiels, ont dû impressionner et même influencer les hommes préhistoriques.

Le castor est capable d'abattre des arbres de plus de 25 m de hauteur et 80 cm de diamètre, de creuser et d'entretenir des canaux sur plus de 100 m de longueur, de construire des huttes de 10 m de diamètre et des barrages provoquant de graves inondations. Des coupes rases peuvent toucher plusieurs milliers de mètres carrés, desservies par des canaux destinés à faire flotter et traîner le bois jusqu'à la rivière. Le castor est le seul animal (avec l'homme), à construire de véritables barrages destinés à retenir l'eau d'une rivière pour l'utiliser à divers usages. On cite le cas, en Amérique du Nord, de castors colonisant des torrents de montagne et régularisant leur cours par la construction de digues.

Il semble donc, au premier abord, que les castors sont capables de réaliser des ouvrages stupéfiants, qui sont à même de concurrencer ceux des hommes. Pourtant, Maurice Blanchet qui, après vingt années d'observations attentives et perspicaces a écrit un remarquable livre sur le castor du Rhône (Blanchet 1977), relève quantité d'anecdotes qui sont, pour le préhistorien, une source d'informations capitales.

Les castors construisent toujours de manière très rationnelle. Ils ne construisent jamais plus grand que nécessaire, que le milieu ne l'impose. Sitôt la dimension adéquate obtenue, ils continuent à entretenir la construction (hutte, digue, barrage, canal), sans changer le volume.

Les barrages sont composés de bois inextricablement emmêlés, colmatés avec de la boue et mélangés avec des pierres et divers autres matériaux. M. Blanchet rappelle qu'«il n'est que d'essayer de démolir un barrage de castors pour voir quels efforts il faut déployer pour enlever chacun des morceaux de bois qui le composent, et à quel point l'ensemble fait masse. On y découvre alors des bâtons plantés presque verticalement dans le sol, d'une extrême solidité.» (p. 100).

L'auteur cite encore le cas d'une municipalité du sud de la France qui prit la décision, devant les plaintes répétées des agriculteurs qui déploraient des dégâts causés par les castors, de faire sauter un barrage de castors à la dynamite.

«Sept charges de dynamite ne parvinrent qu'à ouvrir une brèche que les castors se firent le plaisir de réparer en quelques nuits» (p. 97).

Les barrages ne sont jamais excessivement grands car ils sont construits dans le lit de cours d'eau dont le débit, en été, ne parviendrait pas à remplir un plus grand lac de retenue que celui qu'ils créent. Pour que les castors augmentent la dimension de leur barrage, il faut que l'eau déborde par-dessus ou par les côtés, et les avertisse ainsi que la construction doit être agrandie. Comme un faible débit s'infiltre au travers de la digue, malgré tous les soins et l'ingéniosité des castors, il se crée un équi-

libre qui stabilise le niveau du plan d'eau.

Pour le castor du Rhône étudié par M. Blanchet, la plupart des barrages semble avant tout des palliatifs aux trois ou quatre mois de sécheresse de l'été, pendant lesquels la rivière se transforme en petit ruisseau qui justifie alors la construction d'une digue. Dès les premières pluies d'automne, et pour huit à neuf mois, ces barrages ne se justifient plus et sont emportés, car le cours d'eau a repris de sa force et le débit est à ce moment tel que les castors renoncent à poursuivre leur construction, ou à l'entretenir, et «ne pourraient du reste plus le faire» (p. 99).

M. Blanchet rappelle enfin que dans nos régions, il y a beaucoup plus de terriers que de huttes. Ces dernières sont construites lorsque les berges ne se prêtent pas au creusement de terriers, ce qui est relativement rare.

Ainsi, après avoir lu plus attentivement quelques études consacrées aux castors⁷⁴, il faut se rendre à l'évidence que l'hypothèse du démantèlement des barrages de ces mammifères-constructeurs, qui donnait une explication cohérente à un phénomène bien particulier des stations littorales, ne semble plus crédible. Quoique défendable (avec beaucoup de modération) pour de petits lacs, elle ne l'est plus du tout pour le cas du lac de Neuchâtel (14,2 km³) dont le débit et le niveau sont, de plus, étroitement liés aux lacs de Bienne et de Morat. Les afflux moyens aux lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat, mesurés au cours du dernier siècle écoulé, sont de 52 m³ par seconde pour la région ouest et 244 m³/sec. pour la totalité des cours, y compris l'Aar (Müller 1973, p. 162).

Même en imaginant un vaste réseau aménagé, couvrant une grande superficie comme dans l'exemple des lacs Elliot ou Amikeus dans l'Ontario (Cole et Orme 1983, fig. 1-2 et pl. XVI-XVII), une disparition soudaine des colonies de castors aurait pour conséquence un démantèlement lent et progressif des nombreuses constructions, mais en aucun cas une modification brutale du milieu.

Les castors entretiennent constamment une multitude de petits ouvrages et non une seule digue, par exemple, dont dépendrait tout l'écosystème. En cas de destruction de l'une ou l'autre de leurs constructions, ils ont toujours une hutte, une digue, un barrage ou un canal de rechange, qui empêche un effondrement généralisé de leurs travaux. Et les réparations se font immédiatement, les castors remettant rapidement en place tout ce que l'homme aurait eu l'intention de détruire.

En conclusion, la configuration géographique du bassin des trois lacs subjurassiens ne peut être comparée à celle du continent nord-américain. L'alimentation en eau des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat n'est pas due pour l'essentiel à des torrents de montagnes étroits, mais à des cours d'eau (Thielle, Broye) à faible déclivité, relativement larges, et dont le lit n'est jamais à sec. Même si la régularisation de lacs canadiens par des colonies de castors

est un fait réel observé, et si quelques petits lacs de l'est de la France ont pu éventuellement être régulés de cette manière, un tel phénomène n'est pas crédible dans la région qui nous concerne.

Interprétation des substructures

La description des surfaces dégagées et les observations stratigraphiques nous engagent maintenant à donner une interprétation des vestiges relevés avec précision sur plan.

Parcelle Wyler (maison 3, fig. 69)

La zone sud-est du secteur fouillé correspond probablement à l'aire occupée par l'habitation proprement dite, avec un grand foyer et des restes de charbons rejetés sur les bords de la chape d'argile. Trois polissoirs sont placés un peu plus au sud, à l'intérieur de la construction. La bordure de pierres orientée nord-est/sud-ouest correspond à un effet de paroi et marque la limite de démarcation de la ruelle, qui s'étend dans la partie nord-ouest de la zone fouillée. Un métier à tisser a été placé devant la maison, à proximité de la paroi ouest. Autour du métier, on distingue deux vases et trois polissoirs. Le dallage de pierres est interprété comme sol d'assainissement situé entre les différentes constructions du village.

Le plan général des pilotis ne montre aucune structure évidente. Du moment où il y a, au même emplacement, plusieurs phases d'implantation de pieux, correspondant à l'évolution d'un même village ou de plusieurs occupations espacées dans le temps, la répartition des bois arasés à un même niveau altimétrique devient, sur plan, un nuage de points anarchiques, non interprétables sans l'intervention de la dendrochronologie. Cette remarque est également valable pour les plans des pilotis des secteurs 9 et 33. Une tentative de recherche des structures par l'étude des essences végétales des bois utilisés, des types de débitage et des diamètres des pieux n'a abouti à aucun résultat valable. Les essais fort intéressants réalisés dans ce domaine (Boisaubert et al. 1974) doivent toutefois être considérés avec prudence. Une étude dendrochronologique systématique d'une partie du site de Montilier/Platzbünden par exemple, a montré que les schémas théoriques proposés par l'archéologue et les plans établis d'après l'année d'abattage des arbres (chronologie absolue) peuvent ne pas être compatibles (Ramseyer 1985-1).

Parcelle Kull (maison 2, fig. 70)

La zone fouillée correspond probablement à un fond de maison aménagé à l'aide de galets de chauffe récupérés. Cette surface empierrée est in-

interprétée comme sol d'assainissement en terrain humide. Les angles sud-est et nord-ouest du secteur, exempts de pierres, correspondent, semble-t-il, à la bordure de deux habitations orientées nord-est/sud-ouest. Deux chapes d'argile apparaissent sous la couche de cailloux. Il est possible qu'elles soient antérieures à l'aménagement du lit de cailloux. Sur l'empierrement, on distingue de nombreux fragments de céramique, deux polissoirs ainsi qu'un ensemble de «sphéroïdes» (boules d'argile cuites munies d'une perforation). On peut penser à des aires d'activités situées à l'intérieur des habitations. La concentration plus forte de cailloux entre les lignes C et D est artificielle; elle correspond à la tranchée de sondage creusée à travers la parcelle et dont le relevé a été effectué avant le décapage du reste de la zone, puis ajouté sur le plan d'ensemble.

Parcelle Rentsch

Secteur 9 (fig. 72 et 73)

Le secteur 9 occupe une position privilégiée: à cet endroit, en effet, se recoupent toutes les phases néolithiques (couches 1 à 13) repérées sur la station. Nous avons voulu montrer le développement de chaque décapage, afin de suivre l'évolution complète des vestiges à cet endroit. Cet ensemble de plans illustre tous les types de vestiges caractéristiques que l'on trouve sur les stations littorales: charbons et «fumier» (dépôt organique), pierres fragmentées et brûlées, bois parfaitement conservés, chapes d'argile et foyers en cuvette, mobilier archéologique riche et varié. Pourtant, si le mobilier est riche et les vestiges bien conservés, il n'est guère possible d'interpréter les structures, car la surface dégagée est trop restreinte pour espérer y reconnaître une organisation précise. Cet ensemble de relevés montre clairement les limites d'interprétation lorsque la superficie dégagée est faible. Nous pensons que 80 à 100 m² est la surface minimum qui permet de distinguer une organisation structurale. C'est le cas des maisons 2 et 3 ou du secteur 10 par exemple. Le secteur 9, avec (dans le meilleur des cas) une surface maximum de 60 m², mais souvent inférieure, n'est pas interprétable. Il peut toutefois se produire des cas particulièrement favorables de vestiges bien conservés et relativement simples, où une surface de 40 m² seulement permet de distinguer un début d'organisation spatiale. C'est le cas du secteur 19.

Secteur 10 (fig. 76)

Un lit de cailloux compact, formant une surface rectangulaire orientée nord-est/sud-ouest, recouvre une grande partie de la zone ouverte. Le matériel

archéologique est localisé sur et entre les pierres. Cette structure est interprétée comme «fond de maison», les cailloux servant à assainir un sol humide.

On fera remarquer que toutes les surfaces empierrées ne doivent pas systématiquement être interprétées comme telles et que plusieurs autres hypothèses ont été émises pour le cas des autres secteurs. On signalera aussi que les structures chasséennes de Villeneuve-Tolosane, Saint-Michel-du-Touch ou Frouzins par exemple (Clottes et al. 1979), dans la région de Toulouse, Haute-Garonne, interprétées dans un premier temps comme «fonds de cabanes», ont été par la suite réexaminées et interprétées comme «fours en terre de type polynésien» (Vaquer 1981; Ramseyer 1985-2).

Secteur 19 (fig. 79)

Les empreintes de planches ou de poutres (?), parallèles et régulières, observées sur deux secteurs différents (Se 19 et 33), sont interprétées comme sablières. Cette technique a pour but d'installer une construction sur un substrat stable et solide.

Au-dessous (fig. 79/c-e), apparaît une structure plus ancienne, qui n'est pas liée aux fossés décrits plus haut. Une grande chape d'argile avec zone de rejet de charbon à l'est et concentration de cailloux brûlés et fragmentés au sud montre l'emplacement d'un foyer. Il est probable que les pierres sont en place: utilisées comme pierres de chauffe, elles ont été rejetées, après emploi, en bordure du foyer. La plupart des meules trouvées sur la station, comme c'est le cas ici, sont placées à proximité immédiate des chapes. Le travail de mouture semble avoir été systématiquement pratiqué à proximité du feu. Les décapages suivants montrent une disposition analogue des vestiges, dans une phase antérieure. Le foyer a été refait et réutilisé au moins à trois reprises, approximativement au même emplacement.

Secteurs 25-26 (fig. 80)

Les deux chapes d'argile dégagées sur un même niveau altimétrique indiquent l'emplacement de deux zones de foyer, avec rejet de pierres de chauffe sur les côtés des aires de combustion. Deux mètres seulement séparent les deux foyers. On peut imaginer l'emplacement de deux constructions rapprochées l'une de l'autre, contemporaines. Il n'est cependant pas exclu que les deux chapes n'aient pas fonctionné en même temps; l'une d'elles a peut-être été abandonnée à la suite de la destruction d'une construction, suivie quelque temps plus tard d'un nouvel aménagement pour une nouvelle bâtisse. On pourrait également supposer que les chapes aient été placées à l'extérieur des habitations et qu'elles aient servi de place de travail. Mais on ne voit guère alors l'utilité de l'aménagement de cou-

verture argileuse sur un sol sableux, pour se livrer à une quelconque activité artisanale.

Secteur 28 (fig. 82)

Les grands bois couchés, disposés à angle droit, proviennent probablement des parties hautes d'une construction effondrée. Comme on le constate fréquemment ailleurs, on retrouve ici l'association meule-chape d'argile : le travail de mouture se faisait près du foyer. On notera également la présence d'un ensemble de « sphéroïdes » à l'est du secteur, reste d'un métier à tisser. L'aspect le plus original découvert dans ce secteur est le fragment de paroi brûlé effondré. Si les restes de pisé sont fréquents sur la station, on les trouve en fragments isolés lorsqu'ils ont été durcis et conservés par le feu. Seul le secteur 28 a livré un ensemble disposé sur plusieurs mètres carrés, au nord et au sud-est de la zone fouillée.

Parcelle «Place de camping» (fig. 85)

La structure la plus spectaculaire de Portalban est celle située à l'est de la station, sur la parcelle «Place de camping». Les avantages d'une fouille étendue à une grande surface sont, pour la compréhension des structures d'habitat, particulièrement évidents dans le cas présent. Le raccord de quatre secteurs couvrant une surface totale de 300 m² montre l'emplacement de trois constructions en bois effondrées et conservées sur place. Les nombreux bois couchés sont les éléments de la partie haute de la construction (poteaux brisés à la hauteur du sol après pourrissement et renversés sur le côté). Quelques-uns sont munis d'une pointe aménagée (partie inférieure d'un pieu couché sur le sol). Les bois les plus fins ont pu appartenir à des éléments de parois ou de toiture. L'ensemble de ces bois couchés forme sur le sol des aires rectangulaires autour desquelles ont été disposés des empièvements compacts. Les cailloux ont pu, dans ce cas, servir à l'aménagement de ruelles (pavages) autour des constructions.

Les éléments les plus lourds (meules, polissoirs, dalles de protection de foyers) sont principalement placés à l'intérieur des structures en bois.

Parcelle «Les Grèves»

Secteurs 40, 41 et 42 (fig. 88)

Le raccord de trois plans de la zone ouest de la parcelle «Les Grèves» (couche supérieure) montre à nouveau un espace régulier où sont concentrés les bois couchés et où les cailloux sont rares. Ce vide relatif correspond, semble-t-il, à l'emplacement d'une construction rectangulaire, orientée nord-est/sud-ouest. Dans la partie est, la structure déga-

gée semble avoir été quelque peu perturbée. On distingue, toutefois, l'habituelle association chapes d'argile – meules – polissoirs – amas de cailloux.

Secteur 38 (fig. 89)

Autour de la chape d'argile scindée en deux parties gravitent quelques gros blocs de pierres qui ont pu servir à circonscrire le foyer. On constate l'existence d'amas de cailloux, zones de rejets de pierres de chauffe. La forte concentration de pièces en bois de cerf, placée dans la partie sud-est de la zone fouillée, fait penser à une aire d'activité artisanale (atelier de taille de bois de cerf).

Secteurs 33–42 (fig. 90)

Le raccord de l'ensemble des plans de la couche 9b a été réalisé dans le but de repérer une organisation spatiale à grande échelle. Cette tentative montre une autre limite à laquelle se heurte le préhistorien. Fouiller une surface trop restreinte n'apporte pas d'éléments suffisamment éloquentes pour espérer donner une interprétation des vestiges dégagés. Fouiller une surface trop grande peut également aboutir à un résultat décevant. Chercher à suivre une strate de charbon ou de fumier, comme c'est le cas ici, sur une superficie de plusieurs centaines de mètres carrés est téméraire, car le fouilleur ne parvient pas à suivre un niveau qui soit partout homogène : perturbations ou interruptions d'un dépôt (charbon, fumier, pierres), considéré dans un premier temps comme uniforme et régulier, peut créer, en cours de décapage, une certaine confusion. Comment savoir si toutes les surfaces corrélées appartiennent réellement au même cycle sédimentaire et font réellement partie d'un même ensemble? La disposition de tous les éléments repérés n'est pas évidente. La surface dégagée est, dans ce cas, trop vaste pour oser se prononcer.

Reconstitution architecturale

Dans un premier temps, nous avons décrit et présenté une partie des vestiges les mieux conservés de la station. Puis, nous avons tenté une interprétation très sommaire sur la base de la répartition spatiale et des associations des différents éléments découverts (Leroi-Gourhan 1978). En guise de synthèse, nous aimerions proposer une interprétation globale des structures, en essayant de dégager une reconstitution architecturale basée sur l'ensemble des documents collectés et des observations effectuées sur le terrain durant les 15 campagnes de fouilles.

Les pilotis, ou poteaux de soutien des constructions, presque toujours remarquablement bien conservés, constituent (comme c'est le cas depuis de

nombreuses années sur d'autres sites néolithiques littoraux) la base des recherches de plans architecturaux. Il existe des cas exceptionnels où les pieux qui apparaissent dans le sol forment une structure rectangulaire régulière évidente, parfaitement visible au moment de la fouille, comme le montrent les exemples de Sutz (Ischer 1928-1, p. 151-152) ou de Montilier (Ramseyer 1984-1, p. 29). A Portalban, le seul alignement évident repéré sur le terrain est celui observé dans les secteurs 29 et 30, où apparaît une palissade. Sur l'ensemble de la zone fouillée, aucune structure de « maison » n'apparaît, les zones fouillées ayant toutes été occupées à plusieurs reprises et ayant subi de multiples aménagements : le nombre important de poteaux arasés au même niveau altimétrique, appartenant à plusieurs phases de constructions non dissociables, empêche une vision claire des structures.

La répartition des pilotis par mètre carré, sur l'ensemble de la station (9000 pieux environ pour une surface de plus de 3500 m², fig. 99-100), donne une image intéressante, qui peut être mise en relation avec les observations stratigraphiques et les concentrations de mobilier archéologique. La plus forte concentration de pieux correspond à la zone occupée par le groupe d'*Auvernier cordé*, soit au nord de la parcelle Rentsch. Une palissade semble encercler le village côté terre. Les habitations sont centrées sur un espace d'environ 50 m de largeur.

Une seconde concentration importante est située sur la parcelle « Les Grèves ». La stratigraphie et la quantité de matériel archéologique découvert à l'ouest de cette parcelle indiquent une limite d'extension de l'occupation dans cette zone ; les pilotis restent toutefois abondants à cet endroit. L'arrêt brutal de la couche archéologique observé dans l'angle sud-est de la parcelle correspond bien à une diminution très nette du nombre de pieux à cet emplacement, et marque ainsi la limite d'extension de la zone occupée à l'époque de *Horgen*.

Sur le reste de la zone fouillée (parcelle « Place de camping » ; sud de la parcelle Rentsch ; parcelles Kull et Wyler), la concentration des pilotis est moins forte, indiquant probablement une occupation moins intensive, de durée plus courte. On remarque une limite d'extension du (ou des) village(s) à l'ouest de la parcelle « Place de camping », et une limite au sud, où les pieux sont peu nombreux, voire inexistantes.

La difficulté d'interpréter les plans de pilotis tient également à d'autres facteurs, dont les plus importants sont :

- le remplacement continu de pieux détériorés ou affaiblis par de nouveaux éléments, procédé couramment pratiqué par les populations des palafittes du Bénin par exemple (Pétrequin 1984-2), ou parfaitement mis en évidence par la dendrochronologie dans le cas de Montilier/Platzbünden (Ramseyer 1985-1) ;
- l'arrachage des anciens pieux inutilisés qui pou-

vaient gêner les travaux de nouvelles constructions ;

- l'adjonction de nouveaux éléments lors d'une réparation (pieux doublés, par exemple, pour renforcer une partie de la toiture), ou lors d'un agrandissement d'une construction ;
- la possibilité d'ériger des poteaux simplement posés sur une dalle en pierre, posée au niveau du sol ; dans ce cas, il ne restera, bien sûr, aucune trace du montant après la destruction de la construction.

La dendrochronologie est une aide précieuse qui permet, dans certains cas privilégiés, d'apporter des solutions précises et de proposer des plans architecturaux cohérents. Mais nous insistons sur le fait qu'il s'agit de cas privilégiés car, pour aboutir à de tels résultats, il faut :

- un nombre très élevé de bois de même essence, pour permettre une corrélation chronologique « flottante » ou absolue ;
- un nombre de cernes de croissance suffisamment élevé pour la majorité des bois analysés (des séquences courtes de 10 à 15 cernes seront difficilement exploitables) ;
- un nombre élevé d'échantillons analysés (plusieurs centaines au minimum), résultat non d'un choix arbitraire de l'archéologue, mais comprenant la totalité (ou quasi-totalité) des bois conservés sur le gisement ;
- un nombre élevé de bois ayant conservé l'écorce ou au moins une partie de l'aubier : les pieux systématiquement équarris, épannelés ou tout simplement mal conservés sont souvent inutilisables dans le cadre d'une recherche des structures d'habitat.

Toutes ces conditions sont rarement atteintes. Les analyses en cours pour le site de Portalban ne sont malheureusement pas toujours encourageantes : le nombre élevé de pieux équarris, de bois blancs très jeunes, de bois mal conservés, rend l'étude difficile. Au stade actuel de la recherche, aucun plan sûr, basé sur les données dendrochronologiques, ne peut être établi.

Tous les pieux observés sur la station sont munis d'une extrémité aménagée en pointe. Les pieux à tenon, implantés dans des semelles de blocage et mis en évidence sur certains sites (Schlichtherle 1981, p. 61-62), ou les pieux à extrémité arrondie, non aménagée, signalés à Charavines par exemple (Bocquet et Houot 1982, p. 28-29), n'ont jamais été observés à Portalban.

Le sol mou et humide de Portalban, constitué de sable et de limon, n'a probablement pas causé de difficulté aux constructeurs néolithiques. Seule une couche de pierres appartenant à une phase plus ancienne pouvait gêner la mise en place des montants des constructions.

Lors de la fouille d'Auvernier, des implantations de pilotis ont été expérimentées par les fouilleurs. Des pieux ont été enfoncés en moins de dix minutes jusqu'à la moraine, par trois hommes et avec du

matériel très rudimentaire, composé d'une corde et d'une poutre. Mis à la verticale, le pieu s'enfonce sans difficulté jusqu'à une profondeur de 1,5 à 2,5 m (phénomène de thixotropie: en milieu humide, le bois est aspiré par les sédiments crayeux liquides), puis se bloque dans la craie. La poutre est alors fixée transversalement sur le montant; un mouvement de rotation et de secousses (un homme sautant sur la poutre transversale et tournant avec le pieu, les deux autres s'appuyant sur les bras de la croix), fait descendre encore davantage le pieu jusqu'à la moraine où la pointe est brutalement arrêtée (Arnold 1977, p. 50).

Le problème du stockage des pieux est extrêmement important. Les avis divergent. Pour les uns (A. et C. Orcel, du Laboratoire de dendrochronologie de Moudon), il n'est pas nécessaire de laisser reposer le bois avant son utilisation. Les structures de maisons mises en évidence par la dendrochronologie ne font en tout cas nullement ressortir un tel procédé: les groupes de pieux abattus la même année montrent des ensembles cohérents. Un stockage de bois sur plusieurs années ne révélerait probablement pas une telle homogénéité. Pour les autres (H. Egger et P. Gassmann, du Laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel), l'étude du site du Bronze final de Cortailod/Les Esserts montre, au contraire, un stockage d'une partie des bois utilisés. Seule une réserve de pieux entreposés durant deux ou trois années permet d'expliquer les structures mises en évidence.

Ce problème, déjà évoqué lors du colloque de Neuchâtel consacré aux *«Plans d'habitations dans les stations palafittiques du Néolithique et du Bronze ancien»* (13-14 décembre 1974, non publié), et repris par d'autres auteurs (Lundström et Passard, 1984, p. 272) est délicat. Quel que soit le parti que l'on choisit, on ne saurait négliger cet aspect.

Personnellement, j'imagine mal une communauté néolithique constituant des réserves de bois élagués, sommairement aménagés et déposés à proximité du village, en prévision de constructions futures, si ce procédé n'est pas indispensable. Dans un premier temps, lors de la construction initiale d'un village, il est naturel d'employer immédiatement les troncs fraîchement coupés, pour se loger et s'abriter le plus rapidement possible. Une fois installé, on devait procéder de temps à autre à des réparations diverses, remplaçant ici un poteau pourri ou brisé, ou ajoutant là un montant de soutien lors de l'affaissement d'une partie du toit. Ces détails architecturaux apparaissent clairement dans le cas de Charavines (Bocquet et Orcel 1975, p. 17) ou de Montilier (Ramseyer 1985-1, p. 25-26). Je verrais plutôt le cas de réemplois possibles, mais rares, de bois encore suffisamment sains pour terminer ou réparer une construction.

Nous avons vu que l'étude des types de débitage des pieux, de leur diamètre et de leur essence végétale, décrite en détail plus haut, n'a donné aucun résultat satisfaisant. A cette occasion, nous aime-

rions insister sur le fait que les plans de maisons et de villages établis à l'aide de cette méthode depuis quelques années resteront à jamais des structures hypothétiques, plusieurs modèles pouvant être proposés à partir d'un même relevé de pieux.

Séduit par cette démarche analytique, je l'ai moi-même testée pour tenter de définir des plans architecturaux sur les sites de Portalban et Montilier. On se rend compte alors de la difficulté de tracer des lignes entre des groupes de pilotis censés former des unités contemporaines. Oser le faire relève souvent d'une grande fantaisie. Les recherches dendrochronologiques en cours sur ces sites montrent d'ailleurs clairement que le schéma proposé par l'archéologue ne correspond pas aux structures établies par la chronologie absolue. Nous ne connaissons, pour notre part, aucun exemple de plans d'habitations néolithiques, proposé par l'archéologue, qui n'ait été réellement confirmé et approuvé par le dendrochronologue. Nous ne préconisons pas d'abandonner l'approche qui consiste à reconstituer, par tâtonnements, des plans architecturaux possibles, mais de l'utiliser lorsqu'il est possible de compter sur l'appui de données dendrochronologiques précises. Il est regrettable que certains chercheurs aient transformé des plans de maisons hypothétiques (et présentés pourtant comme tels par leur auteur) en schémas rigides considérés comme des vérités archéologiques.

Afin d'éviter de tomber dans le piège classique qui consiste à utiliser toutes les structures d'habitat néolithiques publiées pour faire entrer (après un savant brassage) celles du site que l'on étudie dans un schéma universel, je proposerai des hypothèses établies exclusivement sur la base des documents présentés dans cette monographie.

Première constatation: les maisons néolithiques de Portalban sont de forme rectangulaire et orientées selon un axe nord-est/sud-ouest. La disposition des chapes d'argile, les bordures de pierres placées le long des parois des constructions et l'axe d'alignement des pieux dans les zones où la densité des bois est faible vont, en tout cas, dans ce sens.

Si l'on observe l'ensemble des bois couchés, on remarquera que les gros éléments sont surtout circulaires, fendus ou refendus, et ont le même diamètre que les éléments enfoncés verticalement dans le sol. Nous pensons que la grande majorité des bois flottés mis au jour correspond aux montants de constructions effondrées, autrement dit à la partie haute des pilotis brisés à la hauteur du sol. Il devrait être possible (en partie, du moins) de retrouver les connexions entre les pieux et les bois couchés, mais ce travail n'a pu être réalisé, faute de temps et de moyens financiers. Les bois les plus fins (le noisetier y est bien représenté) ont pu faire partie de la toiture ou de l'armature des parois (clayonnage). Les planches et les poutres équarries sont rares. Il convient de remarquer qu'aucun plancher, ni restes de sols aménagés à l'aide de bois, n'ont été observés. Si

des planchers avaient existé, comme c'est le cas pour les villages de tourbières d'Egolzwil (Vogt 1969, p. 168) ou de Thayngen (ibid. p. 171) par exemple ou au début de l'âge du Bronze à Zurich/Mozartstrasse (Höneisen 1982, p. 61), une partie au moins des bois aurait été conservée sous les chapes d'argile. Cette absence de planchers aménagés doit être mise en relation avec le fait que toutes les chapes d'argile observées, sans exception, sont posées à même le sol, sur le sable vierge ou sur un sol parsemé de déchets de végétaux et érodé, dépôt organique formé lors du retrait du lac en période d'étiage. On peut donc penser à un sol nu, non aménagé, ou à un sol recouvert de peaux, d'écorces ou de nattes, dont la matière première n'a pas été conservée et n'a laissé aucune trace à l'intérieur de la maison.

Deuxième constatation : si les planchers n'existaient pas, il ne saurait y avoir de maisons surélevées. Nous pensons que toutes les habitations de dimensions importantes (supérieures à 15 m²) étaient construites à même le sol, sur un terrain exondé, et étaient ordonnées selon un plan régulier, comme le montre l'alignement des chapes d'argile, interprétées comme foyers ayant fonctionné à l'intérieur des constructions.

La figure 82 montre les vestiges d'une paroi en torchis effondrée. La fréquence des morceaux d'argile durcis par le feu, composés d'un mélange de terre, de paille et de graviers, et portant parfois l'empreinte des branchages (clayonnage) indique que l'utilisation du torchis devait être la pratique la plus couramment utilisée. La rareté des poutres équarries et des planches ne permet pas d'envisager des constructions en rondins (type «Blockbau»), dont les chalets de montagnes suisses représentent la meilleure illustration que l'on puisse donner. Le cas des fossés parallèles mentionnés plus haut (Se 19) reste problématique. On serait tenté d'interpréter cette structure comme construction sur sablières basses, c'est-à-dire de parois reposant sur des poutres posées à plat sur le sol (type «Ständerbau»).

Un autre argument en faveur de constructions à même le sol est celui de la longueur de portée entre deux poteaux: 2,5 m à Charavines, 2 m à Montilier. Dans le cas de maisons à planchers surélevés, le nombre de montants de soutien est beaucoup plus élevé. L'exemple du lac Nokoué (Bénin) est éloquent: on compte deux à trois pieux par mètre au minimum (observation personnelle).

Troisième constatation : le fait de trouver des restes de torchis est un argument supplémentaire en faveur de constructions sur terre ferme. Le poids des parois à armature de branchages colmatée de limon

argileux est si considérable qu'on voit mal une construction de ce type sur plate-forme, implantée dans un sol sablonneux humide et instable. La reconstitution d'une maison danubienne de petite dimension (5,5 x 12 m) sur le site néolithique de Cuiry-les-Chaudardes (Aisne) est, à ce propos, fort instructive: 15 tonnes de terre argileuse, soit environ 10 m³ de matériaux, ont été utilisées pour cette seule construction (Chapelot et Fossier 1980, p. 330).

Il ne serait guère judicieux de chercher à imposer un modèle de construction unique à Portalban, et présenter une image rigide de la «maison» type. Les constructions les plus grandes peuvent aussi bien être interprétées comme «cases à dormir», pour reprendre l'expression des ethnologues, que comme «cuisines», bâtiments semi-ouverts exclusivement destinés à préparer les repas, caractéristiques de nombreuses populations actuelles (Ramseyer 1976, pp. 98 et 102). Les substructures de ces deux types de constructions étant généralement identiques, il est difficile de les distinguer. Bien qu'aucune étable n'ait été mise en évidence à Portalban, cette possibilité ne doit pas être négligée (Guyon 1981).

Les plus petites structures correspondent peut-être à des greniers, éventuellement surélevés, ou à de simples plate-formes destinées à entreposer des biens de consommation à l'abri de l'humidité ou des animaux. Le tout devait former un ensemble original et varié (Ramseyer 1983, p. 11).

La technique de construction et d'aménagement du toit est extrêmement importante, car d'elle dépendra la longévité de la maison. Bien qu'il ne soit pas possible de déterminer l'utilisation des restes de brindilles et des autres végétaux piégés dans les fumiers constituant la couche archéologique, on peut penser que le chaume (paille de céréales), roseau ou jonc devait être largement employé pour la confection de la toiture.

Qu'entend-on par «village», lorsqu'on parle de stations littorales néolithiques: s'agit-il simplement de deux ou trois unités isolées, de hameaux ou de véritables agglomérations? Si on admet que les plus grandes constructions pouvaient avoir une dimension de 7 à 9 m de longueur sur 4 à 5 m de largeur, on peut penser, d'après le nombre et la disposition des chapes d'argile et d'après l'ensemble des observations décrites précédemment que ce que nous appelons *village* correspond à un ensemble de sept à douze bâtiments principaux, auxquels viendraient s'ajouter quelques constructions plus petites, telles que les greniers, réduits ou étables. Ce n'est là, bien sûr, qu'une hypothèse, avancée uniquement dans le but d'estimer très approximativement la dimension des différents «villages» construits à Portalban.

Interprétations ethnoarchéologiques

« Quant aux Péoniens de la région du mont Pangée, des Dobères, des Agrianes, des Odomantes et du lac Prasias lui-même, ils ne furent point du tout subjugués par Mégabaze, mais il tenta de s'emparer aussi de ceux qui habitaient le lac, où ils étaient installés comme suit. Un plancher repose sur de hauts pieux plantés au milieu du lac; on n'y a, de la terre ferme qu'un étroit accès par une passerelle. Jadis, à ce qu'il semble, les pieux qui soutiennent le plancher étaient dressés en commun par tous les habitants de l'agglomération; plus tard, la coutume s'est établie chez eux de les dresser dans ces conditions: chaque fois qu'ils épousent une femme, ils fournissent trois pieux de soutien apportés de la montagne qui a nom Orbélos; et chacun épouse plusieurs femmes. Voici le mode de leurs habitations: chacun dispose pour demeure d'une cabane; une trappe, à travers le plancher, donne en bas sur le lac. Ils attachent leurs jeunes enfants par le pied avec une corde, dans la crainte qu'il ne roulent au fond de l'eau. A leurs chevaux et à leurs bêtes de somme, ils donnent en guise de fourrage des poissons; ces poissons sont si abondants, que, si on soulève la trappe et qu'on descend par une corde un panier vide dans le lac, au bout de peu de temps d'attente on le retire plein de poissons. »⁷⁵

Cette description d'un village de Macédoine, que nous livre Hérodote au Ve siècle avant J.-C., est probablement le plus ancien document écrit consacré aux habitations sur pilotis. Hippocrate parle lui aussi, vers 425 avant J.-C., des palafittes des Scythes, dans le bassin d'inondation du Phase (aujourd'hui Rion), au sud du Caucase (Paret 1958, p. 46). Parmi les documents iconographiques anciens, on mentionnera la représentation d'un édifice quadrangulaire sur pilotis, incendié par un soldat romain, sur la Colonne trajane à Rome.

Plus rapprochés dans le temps, les illustrations de palafittes indonésiennes laissées par des navigateurs tels que Jules Dumont d'Urville qui décrit, au siècle passé, des villages construits en pleines eaux sur la côte nord de l'Irian, en Nouvelle-Guinée et aux îles Célèbes (Dumont d'Urville 1835, pl. XX-3 et XXVI-2).

On peut citer également les nombreux modèles actuels de populations africaines, américaines, asiatiques et indonésiennes, qui vivent en milieu humide, dans des habitations à planchers surélevés, au bord de lagunes, de rivières ou de lacs (Turza 1978; Pétrequin 1984-2, pp. 21-26).

Le comparatisme ethnographique a été exploité avec plus ou moins de rigueur scientifique depuis le

siècle passé: les exemples de références ne manquaient pas pour interpréter les milliers de pieux qui apparurent sur les rives de nos lacs en 1854, année de la découverte des premiers palafittes. Les pilotis étaient si serrés et si nombreux qu'ils ne pouvaient avoir servi qu'à soutenir une plate-forme, pensèrent Ferdinand Keller et les premiers collectionneurs d'antiquités lacustres (Keller 1854). Ce n'est que beaucoup plus tard que les chercheurs se rendirent compte qu'il existait, en fait, plusieurs phases d'occupations successives et que tous les pieux qui apparaissaient n'étaient pas contemporains.

Notre propos n'est pas d'ouvrir une fois de plus le débat sur les palafittes et de discuter de la hauteur des planchers des habitations (constructions à même le sol ou surélevées). Rappelons simplement que jusque vers les années 1920, l'image « romantique » des cités lacustres ne fut pas contestée. Puis, durant une quarantaine d'années, la querelle s'anima, divisant les préhistoriens en deux clans. La publication d'Oscar Paret (1946) sembla mettre un terme définitif au débat: les stations littorales n'étaient pas construites sur l'eau, mais sur terrain asséché, à même le sol. Mais à partir des années 1970, un contre-courant vit le jour, proposant à nouveau des constructions à planchers surélevés (Strahm 1975; Pétrequin 1980).

Finalement, cet aspect de la question apparaît aujourd'hui comme un faux problème: les recherches actuelles semblent aboutir à un compromis, mettant en évidence la diversité des types architecturaux non seulement d'un lac à l'autre ou d'un site à l'autre (Pétrequin 1984-1; Magny 1984), mais aussi à l'intérieur d'un même village (Ramseyer 1983, p. 11).

Nous ne reviendrons pas ici sur l'historique des recherches, ni sur les différents modèles architecturaux proposés par les préhistoriens depuis 1854. Nous renvoyons le lecteur à la bibliographie générale citée en fin de volume.

Bien que le milieu, le climat, l'époque et la mentalité des populations néolithiques de l'Europe tempérée circumalpine soient difficilement comparables à la situation actuelle des populations africaines, asiatiques ou indonésiennes, les techniques de constructions utilisées de nos jours dans certaines régions non industrialisées méritent d'être observées avec attention. Les variétés des types architecturaux (Turza 1978), les prouesses techniques et les techniques d'assemblage des différents éléments que constituent les habitations suscitent des réflexions fort enrichissantes pour la compréhension

des restes archéologiques bien modestes qu'il s'agit d'étudier.

La littérature ethnographique répond rarement aux questions du préhistorien, car elle est presque toujours tournée vers les faits immatériels (parenté, rites, mythes, etc.) et orientée vers d'autres buts; lorsqu'elle aborde l'aspect technologique, elle le fait de manière souvent trop imprécise pour être exploitée par l'archéologue.

Il existe pourtant, fort heureusement, des études qui vont dans le sens souhaité par l'archéologie, tel l'ouvrage de Georges-Edouard Bourgoignie (1972). Mais ce sont désormais les travaux ethnoarchéologiques (étude ethnographique effectuée par un archéologue dans un but précis: le comparatisme) qui vont servir de base à toutes réflexions sur les différentes hypothèses proposées ici. Le meilleur exemple que l'on puisse citer est le travail de Pierre Pétrequin (1984-2).

Malgré toutes les recherches pluridisciplinaires, l'archéologue se heurte toujours à une série de questions sans réponse. C'est pourquoi, en prenant soin d'observer les sociétés vivantes actuelles, le préhistorien espère apporter quelques informations supplémentaires qui, associées et confrontées à toutes les autres données, permettront d'approcher davantage le vécu préhistorique, but ultime de toutes recherches archéologiques. L'apport ethnographique est (ou devrait être) l'ultime démarche de l'archéologue qui, au préalable, aura pris soin d'exploiter toutes les données de la fouille et les analyses spécialisées (sédimentologique, dendrochronologique, chimique, physique, etc.) dont il dispose.

L'étude détaillée des structures découvertes à Portalban nous donne une idée (imprécise, il est vrai) du genre de constructions érigées à l'époque néolithique. Pour tenter de comprendre les différentes étapes de la construction d'un village, les matériaux utilisés, la durée de vie d'une maison, l'organisation spatiale d'un ensemble de bâtiments, etc., nous nous référons à quelques exemples de constructions palafittiques (habitations en pleines eaux, à plancher surélevé) et terrestres (habitations à même le sol, sans plancher). Nous ne cherchons, bien sûr, pas à démontrer par ce biais, l'existence d'un type précis de construction en comparant les vestiges bien fragmentaires d'une station littorale néolithique de Suisse occidentale aux villages de contrées «exotiques», comme on l'a fait au siècle passé. Nous espérons que le comparatisme ethnographique nous permettra de mieux comprendre quelques aspects technologiques, architecturaux et sociaux qui auraient pu exister et se développer dans notre région il y a quatre ou cinq millénaires.

Habitat lacustre – L'exemple du lac Nokoué (pl. XVI/1)

Il existe actuellement dans le sud du Bénin, en Afrique occidentale, une zone d'habitat particulière-

ment importante pour les préhistoriens: les palafittes du lac Nokoué. Les travaux de G.-E. Bourgoignie (1972), de P. Pétrequin (1980 et 1984-2), ainsi que des observations personnelles faites dans la même région durant l'hiver 1971/72, sont une source d'informations d'une grande richesse dans le domaine du comparatisme ethnographique. On retiendra les observations suivantes.

Les pieux destinés à la construction sont préparés et stockés souvent deux à trois ans avant leur utilisation; ils vont ainsi perdre leur écorce et devenir plus résistants. Quelques bois provenant de ruines d'anciennes habitations sont souvent réutilisés (Pétrequin 1984-2, p. 90). Les bois superficiellement brûlés lors d'un incendie conviennent bien au réemploi. La pointe est taillée à l'herminette sur une longueur de 20 à 30 cm. Avant l'enfoncement des poteaux de soutien, on effectue des sondages à la perche pour évaluer la nature et la profondeur du substrat. Les pilotis sont habituellement enfoncés à une profondeur de 1 à 2 m. La partie supérieure de ceux-ci émerge au-dessus du lac sur une hauteur moyenne de 3 m⁷⁶. La partie constamment immergée représente une hauteur moyenne de 0,5 m. L'enfoncement des pieux se fait par rotation oblique à l'aide de plusieurs personnes suspendues au sommet du montant. Le mouvement de balancement creuse une sorte d'entonnoir dans lequel s'enfonce la pointe du pieu (Bourgoignie 1972, p. 183). Sur le sol inondé, les pilotis sont enfoncés directement, par secousses successives très rythmées (Pétrequin 1984-2, p. 90). On choisit habituellement la période d'étiage pour entreprendre le début des travaux.

Il arrive que les constructeurs soient gênés par la présence d'anciens pieux, appartenant à une case détruite. Pour les retirer, on fixera une traverse sur le haut des poteaux. En tournant le levier par mouvement rotatif, on fera pivoter le pieu sur lui-même, afin de le libérer. Un poteau de 18 cm de diamètre, enfoncé à 2,5 m de profondeur, peut être retiré ainsi en moins de dix minutes.

Les montants sont disposés en lignes pour former une construction rectangulaire. Les bois utilisés ne sont pas souvent rectilignes, d'où l'irrégularité du plan constatée au niveau du sol. Le nombre de pilotis varie selon le type et la dimension de la construction: 15 poteaux de soutien pour les plus simples, plus de 60 pour les plus complexes. La distance moyenne entre deux montants est d'1 m environ, et la concentration minimum est de deux supports par mètre carré.

L'implantation des pilotis et le montage du gros oeuvre de la charpente sont réalisés en quelques jours, avec l'aide d'une dizaine de personnes. Une fois que les éléments principaux sont mis en place, le propriétaire termine sa construction à temps perdu. Il faudra compter plusieurs mois avant l'achèvement des travaux.

Deux cents bottes d'herbes sont nécessaires pour couvrir le toit d'une maison de dimension

moyenne (Pétrequin 1984-2, p. 90). Les matériaux utilisés pour la confection des parois sont le bambou, les nervures de palmes, les roseaux ou la paille. La partie interne des murs est revêtue d'un mélange de bouse de vache et de cendre. L'argile n'est pas utilisée, car trop lourde pour un type de construction sur plate-forme.

Les éléments horizontaux sont reliés et attachés aux montants à l'aide de cordes végétales: 400 à 600 m de cordages sont nécessaires pour une seule habitation (ibid. p. 90).

Les maisons à trois rangées de poteaux de section circulaire et terminés par une fourche naturelle (appelées *Ho-Ki*), encore fréquentes lors de mon passage à Ganvié en janvier 1972, ont presque disparu aujourd'hui. Ces constructions présentent un toit à deux pans avec couverture légère et peu épaisse (5-10 cm) en palmes tressées qui doit souvent être refaite.

Mais il existe d'autres types de constructions plus résistantes caractérisés par l'utilisation de bois refendus terminés par une encoche en bout.

Le type de pieux choisi (circulaires avec fourches ou refendus avec coche en bout) n'est pas un indice chronologique, mais géographique: au sud du lac Nokoué, à Awansouri par exemple, la plupart des constructions sont du premier type (*Ho-Ki*, avec toit à deux pans), alors qu'au nord, à So-Tchanoué par exemple, elles sont du second type (*Sansan-Ho*, avec toit à quatre pans) (Pétrequin 1984-2, pp. 62-63). La facilité de se procurer du bois (disponibilité de la matière première) et le prix des matériaux jouent un rôle non négligeable dans le choix du type architectural.

L'outil à tout faire utilisé pour la construction est l'herminette à manche court. Il sert aussi bien à couper les liens végétaux qu'à aménager les pointes et les têtes des pilotis.

Le foyer aménagé à l'intérieur de la maison est constitué d'un dépôt d'argile dans un châssis de bois ou dans un récipient en métal, pour éviter les risques d'incendie. Ces foyers «portatifs», destinés à la cuisson des aliments, sont placés dans un angle de la pièce. Il existe également des foyers de forme quadrangulaire, plus grands, destinés au fumage du poisson. A l'intérieur de la cuisine, il n'y a aucune ouverture particulière prévue pour l'échappement de la fumée. Cette dernière est filtrée au travers du toit de chaume.

La durée de vie d'une habitation est extrêmement importante pour comprendre l'évolution et le développement d'une agglomération. Dans l'exemple du lac Nokoué, on constate que l'âge est très variable et dépend de plusieurs facteurs. D'après P. Pétrequin (1984-2, p. 113), 25% environ des constructions sont détruites prématurément à la suite d'un incendie ou d'une tornade. Celles qui échappent à ce genre d'accident ont une durée de vie moyenne de vingt ans, les plus solides pourront servir durant une quarantaine d'années, alors que d'autres ne résisteront pas plus de dix ans. Si on retient les observa-

tions de G.-E. Bourgoignie réalisées sur une série de photographies prises entre 1967 et 1970, et celles de P. Pétrequin effectuées entre 1976 et 1982 dans le même village de Ouédo-Gbadji, on constate qu'en quinze ans, deux tiers des constructions ont été refaites. Une observation identique établie sur une partie du village de Ganvié montre qu'en six ans, un tiers des maisons a été rebâti (ibid. p. 113).

Sur un sol temporairement inondé, la base des poteaux est attaquée au niveau du sol. Les variations d'humidité favorisent le développement des micro-organismes, qui affaiblissent le bois au cours des ans. Dans le cas du lac Nokoué, les pilotis qui soutiennent une plate-forme ne sont pas changés, mais doublés, car il est plus facile d'ajouter de nouveaux éléments que d'enlever des bois pourris, ce qui nécessiterait un démontage partiel de la maison. Lorsqu'une construction est abandonnée, c'est la toiture qui va s'effondrer en premier. Puis c'est le plancher et les parois qui vont tomber à leur tour. Les matériaux lourds, laissés à l'intérieur de la maison, vont être piégés sous la maison. Après quelques années, il ne restera que les pieux, conservés à des hauteurs différentes. On estime que si ces bois ne sont pas arrachés pour les besoins d'une nouvelle construction ou réutilisés, ils pourront subsister pendant une vingtaine d'années. Habituellement, une construction se dégrade et se détruit dans l'ordre inverse de sa construction, que ce soit sur terre ferme ou dans l'eau: le toit pourri s'affaisse et tombe à l'intérieur de l'édifice, puis les parois vont progressivement se dégrader, de haut en bas, et tomber par-dessus les restes de la toiture. J'ai également pu constater le même phénomène en Côte d'Ivoire, dans un village d'agriculteurs (habitat terrestre). Cette constatation a, par ailleurs, été démontrée archéologiquement (Arnal 1983, p. 141).

La récupération des matériaux sur les constructions détruites est importante, même si le bois est abondant à proximité, probablement pour limiter les efforts. De plus, il est souvent nécessaire de libérer la place pour de nouvelles constructions et d'évacuer les déchets encombrants (poutres et planches effondrées dans une ruelle, par exemple, et entravant la circulation). Les bois récupérés sont destinés à la consolidation d'un bâtiment ou à l'aménagement d'une ruelle; mais la plus grande partie est récupérée pour le chauffage et la cuisson, dont la quantité consommée chaque année est très importante.

Lorsqu'on déambule à travers un village, qu'il soit établi sur terre ferme ou sur l'eau, on y trouve des maisons neuves, des maisons en construction, des maisons abandonnées, de vieilles maisons encore habitées mais menaçant de s'écrouler, révélant le dynamisme continu et l'évolution permanente de chaque village. Il n'est donc nullement étonnant de constater en Suisse ou en France, grâce à la dendrochronologie, que les phases d'abattages annuelles se succèdent pratiquement sans interruption sur un même site préhistorique.

Dans les véritables cités lacustres, comme celles du lac Nokoué, la circulation se fait exclusivement en pirogue. Dans les villages construits en milieu humide où il y a alternance de périodes de crues et d'étiages et où les ruelles sont tantôt inondées, tantôt exondées, on aménage souvent les voies de passage: soit avec du bois (chemin de planches), soit par un apport de matériaux (sable, graviers, pierres). Lorsque les maisons sont construites sur terre ferme, les sols sont généralement assez stables et il n'est nullement nécessaire de les aménager.

Organisation spatiale et plan des villages

Les constructions du lac Nokoué sont toujours rectangulaires, avec des proportions relativement constantes. Leur dimension dépend principalement de la richesse du propriétaire. À côté du bâtiment principal, on trouve quelques constructions annexes plus petites: l'ensemble forme ce que l'on appelle une concession.

Il existe dans cette région plusieurs types de constructions ayant des fonctions bien distinctes: cases à dormir et cuisines, cases palabres sans murs latéraux, plate-formes non couvertes, cases des morts (pour les mânes), cases réservées au fumage des poissons, cases pour divinités, petits enclos pour les animaux.

Aucune règle, en fait, ne préside à l'aménagement de l'espace: on a plutôt l'impression d'une disposition anarchique des cases à l'intérieur de la concession, d'une disposition anarchique des concessions à l'intérieur du quartier, et enfin d'une disposition «historique» des quartiers dans la cité (Bourgoignie 1972, p. 176).

S'il n'y a pas, pour l'ensemble d'un village, de plan rigoureux avec ruelles orthogonales, on constate tout de même une orientation préférentielle des cases, pas toujours clairement définie.

Actuellement, c'est souvent sous la contrainte administrative qu'évolue le plan des villages. On cherche à imposer un plan rigoureux, avec des ruelles plus larges, pour faciliter la circulation (et la visite des touristes!) et lutter contre les risques d'incendie.

Quant au problème de la densité des constructions à l'intérieur du village, G.-E. Bourgoignie (1972, p. 175) écrit que plus les villages se rapprochent du terroir lacustre, plus la concentration est forte. On passerait ainsi d'un habitat terrestre dispersé à un habitat lacustre groupé, avec des cases serrées les unes contre les autres lorsqu'il s'agit de véritables palafittes. Cet entassement relatif est un moyen efficace pour lutter contre les vents du large et facilite le passage d'une case à l'autre. L'aspect négatif de telles concentrations est le risque accru de destruction du village par incendie, le feu se propageant rapidement d'une construction à l'autre.

Le nombre d'habitants par village peut être très

élevé. Ainsi Ganvié comptait en 1923, selon G.-E. Bourgoignie (1972, p. 127) 9000 résidents⁷⁷. L'auteur a dénombré en janvier 1970, 2179 cases pour ce même village (ibid. p. 181).

Une estimation du nombre de personnes vivant à l'intérieur d'une concession est délicate. Dans le cas de Ganvié, G.-E. Bourgoignie (1972, p. 178) donne les chiffres suivants: une concession de petite dimension formée de quatre cases dont trois habitées, compte 15 personnes. Une concession de dimension moyenne comprenant six cases compte 32 personnes. Et il ajoute que, sur un échantillon aléatoire de dix concessions, on a dénombré un total de 74 cases, dont 56 habitées (82%) par une population de 310 personnes. Le nombre moyen d'habitants par case est voisin de six.

Evolution architecturale

L'évolution architecturale du lac Nokoué est liée à des causes sédimentaires (recul des berges, phénomènes d'ensablement) et à des causes écologiques (problème d'approvisionnement des matériaux de constructions). Ainsi, l'abandon progressif de la case traditionnelle *Ho-Ki* (à trois rangées de poteaux et toit à deux pans) au profit d'une case plus grande (à toit à quatre pans) est en partie lié à la raréfaction des longs bois circulaires à fourches et des palmes pour la toiture, nécessaires à la construction du premier type, même si l'autre genre de construction mentionné demande, toute proportion gardée, environ quatre fois plus de bois pour sa réalisation. Le choix de tel ou tel type de construction dépend, en grande partie, de la disponibilité de la matière première.

Les traditions sont formelles: les forêts étaient beaucoup plus denses au siècle passé qu'elles ne le sont aujourd'hui. Les premières générations établies sur le lac ont profité d'une abondance de matériaux de constructions, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui.

Les populations établies initialement sur les rives marécageuses du lac ont vu les berges reculer d'année en année. Plutôt que de suivre ce mouvement de recul, les habitants ont préféré s'adapter à un milieu de plus en plus aquatique, alors que les premières générations ne vivaient qu'une partie de l'année en terrain inondé, les générations suivantes finirent par résider douze mois par an en pleine eau, s'adaptant progressivement aux nouvelles conditions.

Toutefois, on peut affirmer que le passage d'un mode de vie terrestre à un mode de vie lacustre s'est réalisé en un peu plus d'un siècle. Les premiers occupants se sont installés dans une zone marécageuse vers le début du XVIII^e siècle (Bourgoignie 1972, p. 141). Durant la seconde moitié du XIX^e siècle, les villages du lac Nokoué sont déjà de véritables palafittes.

Aujourd'hui, la situation tend à se renverser à

nouveau, à la suite des apports constants de remblais destinés à protéger la base des pieux contre l'action des tarêts (mollusques) et à former des talus artificiels exondés en vue de futures constructions. Si la tendance se poursuit, on verra peut-être apparaître dans quelques années des cités lacustres construites entièrement sur podium ou îlots artificiels.

Habitat terrestre – L'exemple de la Côte d'Ivoire (pl. XVI/2 et XVII)

Une étude ethnographique menée entre 1971 et 1975 dans le village de Dédiafla (ethnie Kouya), dans le centre-ouest de la Côte d'Ivoire, en Afrique occidentale, apporte quelques éléments d'informations à ce sujet. Il ne s'agit, bien sûr, que d'un exemple parmi d'autres, choisi arbitrairement, dont je résumerai ici les points essentiels que j'ai observés⁷⁸. La case traditionnelle est exclusivement de forme rectangulaire. Sa construction se déroule selon les étapes suivantes: dix à douze pieux fraîchement coupés sont fichés en terre à intervalles réguliers (1 m environ sépare deux montants), dans des trous de 50 à 80 cm de profondeur, préalablement aménagés à la main et à l'aide d'un outil en fer ayant la forme d'une petite pelle. La profondeur de la cavité correspond approximativement à la longueur du bras du constructeur. Les poteaux, de 8 à 10 cm de diamètre, sans pointe (la base est arrondie, sommairement aménagée, comme sur le site néolithique de Charavines), sont mis en place et les interstices sont bouchés à l'aide de limon, de graviers et de pierres, afin de consolider au mieux les assises.

Les montants sont reliés ensuite par de longues branches de raphia qui quadrillent entièrement les parois et le toit de la construction. Un lien végétal relie chaque croisée, et un noeud maintient solidement les éléments verticaux et horizontaux.

Une grande quantité de terre limoneuse de couleur rouge est ensuite apportée à proximité de la construction, à l'aide de corbeilles. Pendant que les femmes font le va-et-vient entre le puits et la réserve de terre amoncelée pour y déverser de nombreux litres d'eau, les hommes piétinent la terre boueuse pour la rendre homogène et pâteuse. La boue ainsi préparée est ensuite mise dans de grands récipients et placée devant l'armature de la maison. Deux hommes, l'un situé à l'intérieur, l'autre à l'extérieur de la construction, jettent d'une main, en même temps et au même endroit, le contenu du récipient contre les parois clayonnées. Les quatre murs sont ainsi crépis jusqu'à ce que l'ossature interne disparaisse entièrement sous la terre. Les parois sont alors lissées et régularisées à l'aide des doigts, avec la même terre.

Les fenêtres sont rares et de dimensions réduites. La porte est étroite, entourée d'un cadre en bois.

A cette case appelée *Bla Boudou*, destinée à entreposer les biens du propriétaire et à dormir, dont les dimensions varient entre 2,5 x 4 m pour les plus petites et 5 x 8 m pour les plus grandes, sera associée une seconde construction qui servira de cuisine (*Palo*): bâtiment construit selon le même principe, mais dont la partie supérieure des parois est ajourée afin d'y laisser pénétrer la lumière et laisser s'échapper la fumée. Une petite plate-forme servant de grenier est aménagée sous le toit de la cuisine: on y installe les réserves de céréales, les tubercules, les piments et autres nourritures, ainsi qu'une partie de la vaisselle.

Le toit est recouvert de panneaux en raphia cousu ou en chaume. Parfois, cuisine et case à dormir sont réunies sous un même toit et ne forment qu'un seul bâtiment; mais ce type de construction est rare.

Organisation spatiale et plan du village

Les cases et les cuisines sont toujours groupées, mais sans orientation préférentielle et sans plan défini. La distance séparant les différentes constructions est variée. Il n'y a pas de ruelles proprement dites, mais des aires de passage sinueuses, tantôt larges, tantôt étroites.

Entre 1971 et 1975, j'ai pu constater un accroissement de la population et, par conséquent, une augmentation du nombre de constructions, sans pour autant que la superficie du village ne suive ce mouvement expansif. Aucun obstacle naturel ne gênerait une extension de la superficie. Les habitations sont de plus en plus serrées et présentent un plan général anarchique.

Le village est divisé en quartiers, mais les limites séparant ces quartiers ne sont pas perceptibles pour un observateur étranger. Si aucune disposition précise ne peut être définie en ce qui concerne la répartition générale des constructions, il existe une division ethnique bien marquée et une subdivision familiale à l'intérieur de la partie centrale du village. La partie principale de l'agglomération, occupée par l'ethnie Kouya, est divisée en trois quartiers. A cette zone centrale sont venus se greffer les quartiers habités par des étrangers: ethnie Mossi et Niaboua au nord, ethnie Dioula à l'est. La boutique du village, tenue par un commerçant du Bénin, et les cases des instituteurs, n'appartenant pas à l'ethnie Kouya, sont situées à l'écart, au nord-est du village. La place du marché est située en zone neutre, accessible par tous et ouverte à l'ensemble des résidents.

Reconstitution expérimentale – L'exemple de Cuiry-les-Chauderdes (Aisne)

La reconstitution expérimentale d'une maison danubienne de petite dimension (12 x 5,5 m) sur le site de Cuiry-les-Chauderdes, dans le Bassin pari-

sien⁷⁹ est, elle aussi, riche en enseignement (Chapelot et Fossier 1980, pp. 329–330; Coudart 1982).

Les poteaux d'un diamètre de 15 à 30 cm, ont été enfoncés à une profondeur moyenne d'1 m. La répartition des 44 montants utilisés, formant une construction allongée rectangulaire, se présente comme suit:

- 26 pieux d'une longueur de 2,8 m, distants d'1 m environ, formant l'ossature des murs;
- 18 pieux de 3,8 m et 4,8 m, disposés en 3 files parallèles de 6 poteaux à l'intérieur de la maison, supportant l'ossature de la toiture.

Une série de bois plus fins (8 à 15 cm de diamètre et 4 à 6 m de longueur) a été utilisée pour la charpente du toit.

Les parois sont constituées d'un torchis de terre appliqué sur un clayonnage. Le toit a été couvert de bottes de roseaux.

La quantité de matériaux employée pour cette seule construction est considérable. Pour le toit uni-

quement, on compte:

- 200 perches de 4 à 6 cm de diamètre, d'une longueur de 2,5 à 4 m;
 - 2500 bottes de roseaux, d'un poids total de 1,5 t;
 - 5000 m de cordage (chanvre).
- Pour les parois, on a eu besoin de:
- 6000 baguettes souples de 1 à 2 cm de diamètre et 1,25 m de longueur;
 - 15 tonnes de terre argileuse, soit 10 m³ environ;
 - 200 kg de paille hachée et plusieurs milliers de litres d'eau mélangés à la terre pour la préparation du torchis.

L'équipe qui a réalisé la maison danubienne de Cuiry-les-Chaudardes a consacré 300 journées de travail de 8 à 10 heures, soit une durée équivalente à un mois pour un groupe de dix personnes. Une équipe de charpentiers expérimentés aurait consacré, selon l'estimation de Jean Chapelot, environ 200 journées de travail.

X. CONCLUSIONS

Cette monographie ne représente qu'une première étape de l'étude du site de Portalban, un tremplin ouvrant la voie à d'autres approches, un outil susceptible d'apporter de nouvelles réflexions. Plusieurs études sont en cours, notamment les analyses dendrochronologiques qui fourniront, dans un proche avenir, un complément d'informations indispensables pour la compréhension de l'évolution chronologique et du développement des structures d'habitations, qui sont deux aspects essentiels abordés dans ce volume.

Les résultats importants évoqués tout au long de ce travail n'ont été possibles que grâce au choix d'une fouille extensive dont on rappellera ici les avantages essentiels:

- elle fournit des séries typologiques quantitativement importantes, renforçant ainsi la valeur de l'étude statistique;
- elle rend mieux compte de la variété des industries d'un habitat;
- elle permet une meilleure compréhension de l'organisation spatiale des vestiges et des nombreuses activités socio-économiques qui en découlent.

Il est important de dresser le bilan de ce travail et d'en tirer les conclusions essentielles, du point de vue *diachronique* tout d'abord (évolution des phases chronologiques et culturelles du Néolithique de Portalban, dans une perspective verticale), *spatiale* ensuite (organisation et répartition des structures, dans une perspective horizontale).

Horizon pré-Cortailod

La mention d'un niveau archéologique très ancien à Portalban a été évoquée à plusieurs reprises dans le passé (Schwab 1968/69, p. 8; Ramseyer 1980-2, p. 60; Gallay et al. 1983-2, p. 56). Une occupation néolithique *lacustre* antérieure au IV^e millénaire avant J.-C. (date calibrée) n'a rien d'exceptionnelle. Deux raisons majeures expliquent que cette phase ancienne est fort mal connue au bord des lacs.

- Les *difficultés techniques* d'atteindre et de dégager une couche enfouie sous 2,5 à 3 m de sédiments sablo-limoneux située sous la nappe phréatique. L'instabilité des profils gorgés d'eau rend toute intervention dangereuse. Ce problème technique a pu être résolu avec succès à Portalban grâce à l'installation de tuyaux suceurs «Wellpoint» (cf. note 12).

- La *conservation des vestiges* situés au-dessous de la cote 428 m (niveau moyen actuel du lac de Neuchâtel: 429.30). Une grande partie a pu être détruite et effacée par l'érosion. Les résultats des analyses sédimentologiques penchent en faveur d'un *niveau de réduction*; on ne retrouverait ainsi que des lambeaux de couches archéologiques correspondant à plusieurs phases d'occupations «réduites» sur un même horizon, à la même altitude absolue. D'où la difficulté d'espérer établir un jour, sur les rives du lac de Neuchâtel, une stratigraphie montrant le passage du Néolithique ancien au Néolithique moyen.

Le problème n'est pas ici de débattre pour savoir qui, du Valais ou du Plateau suisse, a connu les premiers indices de néolithisation. La question importante que nous nous posons est de savoir si des populations de type agricole occupaient la région des trois lacs subjurassiens au Néolithique ancien. Jusqu'à preuve du contraire, nous pensons pouvoir répondre affirmativement.

Evolution culturelle du Néolithique moyen au Néolithique final

La faible surface (40 m²) sur laquelle ont été reconnus des vestiges de la civilisation de *Cortailod* et la faible quantité de matériel archéologique découvert, associé à ces niveaux, ne permettent pas de tirer de conclusion sur l'occupation du Néolithique moyen. Il s'agit probablement d'une phase très tardive de cette civilisation.

Les industries du *Horgen* forment, quant à elles, un ensemble homogène cohérent, parfaitement reconnaissable et identique à ce que l'on trouve à la même époque (fin du IV^e millénaire avant J.-C.) à Gletterens, Montilier, Auvernier ou Twann. Werner Stöckli (1981) et Alex Furger (1981) considèrent la civilisation de *Horgen* de Twann comme étant le résultat d'une évolution régressive et dégénérée du Néolithique moyen et ne se préoccupent pas de l'étroite relation qui existe avec le centre de diffusion et de développement de ce courant culturel situé sur les rives du lac de Zurich. Nous voyons au contraire, dans la phase *Horgen* de la région des trois lacs, le développement d'une civilisation à part entière, axée sur la production intensive de l'industrie en bois de cerf (Ramseyer 1980-2 et 1982-4), dont l'origine se situe probablement, d'après les données dendrochronologiques, en Suisse orientale.

On peut toujours trouver, dans de grands ensembles fouillés, des éléments montrant une continuité logique d'une phase à l'autre (Strahm 1977), selon le procédé cinématographique du « fondu enchaîné » : ainsi les types de céramique du niveau *Cortailod supérieur* et du niveau *Horgen inférieur* de Twann (Furger 1981), ou la couche 6 d'Yvonand IV, par exemple (Hefti-Ott 1977), qui montre une association de céramique à décor cannelé (type *Horgen*) et pastilles appliquées (type *Lüscherz*). Deux exemplaires de décor à pastilles ont également été trouvés à Portalban/Les Grèves (niveau *Horgen*) mais ce sont des cas isolés, rarissimes.

L'étroite relation entre les groupes de *Lüscherz* et d'*Auvernier cordé*, réunis au sein de la civilisation *Saône-Rhône*, distincte de la civilisation *Horgen*, est démontrée sur les figures 62 à 64. Les échanges de silex du Grand-Pressigny, l'utilisation d'un silex de qualité très diversifiée et d'origine diverse (l'absence de séries uniformes stéréotypées est frappante), la présence de pointes de flèches à pédoncule et ailerons dégagés, les éclats à retouches bifaciales, tous ces éléments montrent une technique de taille nouvelle, différente de ce qui existait au *Horgen*. De même, l'utilisation systématique d'herminettes (gaines bifides) et de haches plus légères et plus fines (lames de pierre plus petites et gaines de haches moins robustes) indique une modification dans l'utilisation de l'outillage⁸⁰.

La civilisation de *Cortailod* et les groupes de *Lüscherz* et d'*Auvernier cordé* présentent de fortes affinités avec les civilisations *chasséennes* et *Saône-Rhône* de l'est de la France. Les ensembles industriels de ces différents groupes culturels présentent de nombreux points communs, déjà mis en évidence dans le passé (Roussot-Larroque 1983; Thévenot et Pétrequin 1984; Roulière-Lambert et al. 1985). En revanche, les influences les plus marquantes pour le *Horgen* de la Suisse occidentale viennent indubitablement du nord-est de la Suisse. Il est important de noter qu'aucun complexe *Horgen* n'a été découvert dans le bassin lémanique (le lac de Neuchâtel marquant la limite d'extension vers l'ouest), alors que le *Lüscherz* y est maintenant reconnu (Morges/La Poudrière et Morges/Vers l'Eglise)⁸¹.

Les traits *Cortailod* que l'on peut observer dans le matériel *Lüscherz* s'expliquent par une influence occidentale (est de la France) où le passage *Chasséen-Saône-Rhône* s'est effectué progressivement, sans apport significatif de l'est. Les civilisations du Néolithique moyen, récent et final qui se sont succédées autour des trois lacs, au pied du Jura, ont subi, d'une part des influences de la région située entre le lac de Zurich et le lac de Constance, d'autre part de la région du Dauphiné, Savoie et Franche-Comté⁸². Par sa position géographique, cette zone « tampon » devait être particulièrement réceptive aux différents contacts et échanges durant toute la période néolithique⁸³.

Interprétation des structures d'habitat

Emplacement des gisements

Les conditions d'implantation des villages néolithiques étaient requises lorsque le niveau du lac était bas. Il devait y avoir, à l'époque préhistorique, une constante adaptation aux conditions du moment qui se traduisaient par un déplacement de l'habitat soit vers l'amont, soit vers l'aval, déplacement sans doute directement lié aux fluctuations du lac. Ainsi, l'occupation à l'époque de *Horgen* est placée très en retrait par rapport à la rive actuelle, puis suivent, dans l'ordre, les gisements des périodes de *Cortailod*, *Lüscherz* et *Auvernier cordé*, cette dernière étant la plus rapprochée de la rive actuelle du lac.

Comparatisme ethnographique

Bien que nous ne soyons pas partisans des constructions à planchers surélevés (nous restons opposés aux hypothèses de C. Strahm et P. Pétrequin sur ce point), nous avons repris en détails les résultats de leurs travaux pour essayer de répondre à deux questions fondamentales qui dominent actuellement la recherche, et qui ont été évoquées dans le passé par A. Gallay (1983-3, p. 213):

- les raisons qui ont poussé l'homme préhistorique à s'installer dans les régions « peu hospitalières »;
- les relations entre les fluctuations des niveaux des lacs et l'occupation des rives.

En conclusion, la thèse avancée par P. Pétrequin (1984-2, p. 143) selon laquelle « l'habitat lacustre apparaît en des régions et des périodes différentes, lorsque la poussée démographique devient critique (passage d'une agriculture itinérante à une agriculture de jachère courte par exemple), et correspond à la multiplication de l'habitat défensif sur terre ferme » est fort séduisante.

La cause de l'habitat lacustre pourrait donc être un souci de défense contre les communautés voisines, comme dans l'exemple historique des Toffinu, au Bénin, venus chercher refuge dans le delta du lac Nokoué pour fuir l'envahisseur (dans le cas présent, les tribus du royaume d'Abomey, de Todo et d'Al-lada; Bourgoignie 1972, p. 141). Contraintes de s'établir dans un milieu de prime abord peu favorable, ces populations se sont rapidement et remarquablement bien adaptées à leur nouveau mode de vie.

L'ouverture d'un chenal entre Cotonou et le lac Nokoué, en 1885, bouleversant le système naturel des crues et des étiages, rappelle étrangement la première correction des eaux du Jura (Schwab et Müller 1973; Chavaz et Gygax 1964). Les Toffinu ont alors été contraints de se réadapter aux nouvelles conditions de vie: abaissement de la hauteur de la plate-forme des maisons, à la suite de l'abaisse-

ment du niveau du lac de près de 3 m; apport d'eau salée privant ainsi les habitants d'un réservoir d'eau douce considérable et provoquant par la même occasion une raréfaction du poisson et une destruction beaucoup plus forte des pilotis par le sel et les mollusques, etc. (Bourgoignie 1972, p. 15).

Les comparaisons ethnographiques ne prouvent rien, mais elles indiquent de manière précise ce qui a pu se produire à l'époque préhistorique. Comme l'affirme P. Pétrequin (1984-2, pp. 137-138).

«Le modèle africain montre que l'homme est tout à fait capable d'adapter son habitat à des fluctuations annuelles du plan d'eau de l'ordre de 1 à 2 mètres. Des crues catastrophiques (décennales ou séculaires) n'impliquent pas automatiquement l'abandon des villages ou leur déplacement. L'altitude du plan d'eau est déterminée, bien sûr, par le bassin versant et son alimentation, mais surtout par l'évolution locale de l'exutoire et du seuil aval.

Le modèle africain indique que le rythme des occupations des rives lacustres et des zones inondables est uniquement un phénomène culturel. L'homme s'installe volontairement en milieu humide, et dans tous les cas, l'abandonne de même de son propre chef.

Du modèle africain, on peut encore déduire que l'homme, avec un outillage très simple, est tout à fait capable d'adapter son architecture en terre et en bois aux sols submergés par les inondations saisonnières, aussi bien qu'aux rives lacustres et à l'eau peu profonde à l'étiage.»

Proposer des schémas architecturaux sans l'appui de la dendrochronologie n'est aujourd'hui plus crédible. Nous avons toutefois été contraints de le faire pour Portalban, car nous ne pouvions attendre les

résultats complets de l'étude en cours (analyse systématique de plusieurs centaines d'échantillons), qui demandera encore plusieurs années de recherches. Mais les premières analyses ont, en revanche, apporté des renseignements essentiels sur la chronologie absolue du site et ses différentes phases d'occupation. Ainsi, on sait aujourd'hui que l'hypothèse de la contemporanéité éventuelle des populations *Lüscherz* et *Horgen*, émise pour le cas d'Auvergnier (Ramseyer 1982-4, p. 98), doit être rejetée.

Même si les schémas architecturaux proposés ici ne sont que des hypothèses de travail, les relevés sur plan resteront des documents qui pourront être un jour réinterprétés, sur la base de données nouvelles.

La querelle entre partisans de constructions sur terre ferme et constructions à planchers surélevés a pris trop d'importance et ne semble pas être un problème fondamental. On peut, certes, établir une distinction entre palafittes, stations littorales et stations lacustres et chercher à en donner des définitions précises, comme l'a proposé M. Magny (1984, pp. 42-44). Pour ma part, je ne trouve nullement gênant d'utiliser le terme de «villages lacustres» en parlant des gisements découverts en bordure de lacs, même si le préhistorien n'est pas certain d'avoir une image correcte de la réalité architecturale et que plusieurs théories continuent à s'affronter. L'essentiel est le terme *lacustre* (par opposition à *terrestre*, Ramseyer 1984-4) désignant des populations installées à proximité immédiate d'un lac, et vivant par conséquent dans un milieu particulier dont on peut se faire une idée à travers les exemples encore vivants de populations ayant conservé un mode de vie archaïque.

NOTES

- ¹ Les crédits des fouilles de Portalban ont été octroyés à 55% par le Canton (Direction de l'instruction publique et des affaires culturelles), le reste ayant été pris en charge par la Confédération (Office fédéral de la culture) (40%) et la Loterie romande (5% environ).
- ² Le Service archéologique cantonal occupe actuellement une moyenne de 40 personnes engagées en tant qu'assistants scientifiques, fouilleurs, restaurateurs, dessinateurs, photographes ou secrétaires: 15 personnes nommées (fonctionnaires d'Etat) dont 9 postes à plein temps et 6 postes à mi-temps, et 25 personnes auxiliaires.
- ³ La responsabilité générale des fouilles a été assurée de 1962 à 1979 par Hanni Schwab, archéologue cantonale. La responsabilité technique du chantier a été assumée, à partir de 1970, par Gilbert Sansonnens, administrateur au Service archéologique. La responsabilité locale a été confiée, à partir de 1976, à Denis Ramseyer.
- ⁴ Des fouilles de sauvetage importantes furent entreprises à Auvemier, canton de Neuchâtel (1964-1965 et 1971-1975) et à Twann, canton de Berne (1974-1976), dans le cadre des travaux de construction des routes nationales (RN 5). Une étude systématique du mobilier découvert fut confiée à divers spécialistes. Ce travail collectif aboutit à la rédaction d'une série de monographies (publiées dans le cas de Twann, en cours de publication pour Auvemier). Voir bibliographie.
- ⁵ Le mobilier du Néolithique moyen (civilisation de *Cortailod*) est peu représentatif. Le mobilier du Néolithique récent (civilisation de *Horgen*) et final (civilisation *Saône-Rhône*, comprenant les groupes *Lüscherz* et *Auvemier cordé*) est extrêmement riche. Le matériel de l'âge du Bronze appartient à une phase finale (Ha 83): si les objets en bronze sont rares, la céramique est, en revanche, abondante, mais n'a pas encore été étudiée.
- ⁶ Le chanoine Nicolas Peissard, archéologue cantonal de 1911 à 1943, a publié un précieux ouvrage intitulé *Carte archéologique du canton de Fribourg*, où il mentionne tous les sites connus, par districts et par communes. Pour les communes de Delley et Portalban, il cite quatre stations (deux néolithiques: I et II; et deux de l'âge du Bronze: III et IV).
- ⁷ Les sources bibliographiques concernant la période d'avant 1952 sont le XI^e rapport de la Société des Antiquaires de Zurich (Viollier et al., *Pfahlbauten*, Bericht 12, 1930, pp. 33-34); l'ouvrage de Robert Munro (*Les stations lacustres d'Europe aux âges de la pierre et du Bronze*, p. 70), dont la traduction française de l'édition originale (1890) est parue en 1908; la *Carte archéologique du canton de Fribourg*, publiée en 1878 par le baron de Bonstetten, ouvrage mis à jour en 1941 par Nicolas Peissard et publié sous le même titre.
- ⁸ Nous n'avons pas cherché à établir un inventaire exhaustif de toutes les collections connues de Portalban. Ayant perdu tout contexte stratigraphique, ces objets n'ont plus de valeur significative pour notre travail.
- ⁹ Ce rapport dactylographié de 10 pages, non publié, est déposé au Service archéologique cantonal, à Fribourg.
- ¹⁰ J. Hübscher précise, dans son rapport de 1954, que cette ténèvière n'existe pas.
- ¹¹ Ce que Hanni Schwab a appelé *maison 1*, *2* et *3* lors de la première partie des fouilles de Portalban correspond effectivement à trois structures distinctes interprétées comme «fonds de maisons» néolithiques. Toutefois, la totalité des fondations des constructions préhistoriques n'a pas pu être dégagée, car les trois secteurs fouillés sont trop restreints.
- ¹² La technique du «Wellpoint» mis en place par l'entreprise Losinger consiste en un système de pompage électrique qui aspire, au moyen de tuyaux suceurs perforés, enfoncés verticalement dans le sol à intervalles réguliers, l'eau en terrain humide et assèche ainsi la zone d'un chantier. Les tubes d'acier, mesurant 3,5 m de longueur et 6 cm de diamètre, sont enfoncés en ligne, tous les mètres, autour de la zone à fouiller, puis reliés à une conduite posée sur le sol et destinée à évacuer l'eau aspirée. Les tuyaux suceurs doivent être enfoncés par forte pression d'eau, provoquant dans un premier temps une inondation du terrain. Cette eau est toutefois évacuée en quelques heures lorsque le système de pompage est mis en marche.
- ¹³ Le mobilier archéologique porte les mentions PA, Se et FS suivies d'une lettre ou d'un chiffre. De même, les plans et les journaux de fouilles font souvent référence à ces abréviations. PA signifie Portalban, Se secteur et FS «Fundschrift», que l'on peut traduire par «couche». FS est suivie, si nécessaire, de l'indication DK («Oberkante») ou UK («Unterkante»), qui signifie «sommet» et «base» de la couche archéologique. «Tr» signifie tranchée, «Sond» sondage et «Tem» témoin.
- ¹⁴ Hanni Schwab a plusieurs fois mentionné les stratigraphies de la station II de Portalban (Schwab 1968; 1971-1; 1971-2; 1976; 1982-1). Comme ses travaux seront repris en détail plus loin, nous ne commenterons pas ici cette description.
- ¹⁵ A la suite d'une inondation du secteur 16, suivie d'un effondrement de la partie inférieure de la stratigraphie, il n'a pas été possible d'effectuer le relevé des couches 6 et 7 (fig. 75, lignes H à O).
- ¹⁶ Quatre couches archéologiques ont été mises en évidence sur la parcelle «Les Grèves». Ceci ne signifie nullement qu'elles correspondent à quatre phases d'occupations, la distinction entre couches 9 a, b et c étant ici purement arbitraire (numérotation proposée par l'archéologue pour désigner les différentes strates observées).
- ¹⁷ Les travaux de Jacques-Léopold Brochier et Marcel Joos, du Laboratoire de préhistoire de l'Université de Bâle, serviront de références sur le sujet (cf. bibliographie).
- ¹⁸ Le rapport de cette étude (5 pages de texte et 7 pages d'illustrations), non publié, rédigé par J.-J. van der Meer de l'Université d'Amsterdam, est déposé au Service archéologique cantonal de Fribourg.
- ¹⁹ L'épaisseur d'un dépôt de sable séparant deux couches archéologiques n'est nullement liée à la durée d'abandon d'un site. J. Hübscher nous a fait part d'une anecdote intéressante à ce sujet. Occupé à dégager une poterie de l'âge du Bronze sur la station de Montbec (commune de Chabrey, Vaud), situé à 2,7 km à l'est de la station II de Portalban, il décide d'abandonner le chantier jusqu'au lendemain et de revenir sur place avec un véhicule, pour chercher le vase, très lourd et très encombrant. Après une nuit de forte bise, où le lac était très agité, le rivage fut complètement remodelé et la fouille entièrement enfouie sous le sable. Le jour suivant, il fut impossible de localiser l'endroit de la découverte et le vase ne fut jamais retrouvé.
- ²⁰ Ce terme, introduit en 1974 lors du colloque de Sènanque consacré à l'industrie osseuse (Camps 1979, p. 158), est préférable à celui de «fossile directeur», car plus modéré.
- ²¹ Le premier grand débat sur le problème des exportations du

- silex du Grand-Pressigny a eu lieu lors du Congrès préhistorique de Tours, en 1910. Les 18 communications présentées, consacrées à ce sujet, occupent une large place (plus de 200 pages) dans les actes de ce congrès, publiés l'année suivante. Dès cette époque, on signale les nombreuses stations lacustres du Plateau suisse sur la carte de répartition des découvertes, le dernier point indiqué à l'est étant le site de Wangen (Bodensee, Allemagne) (Hue 1911; Saint-Venant 1911).
- Un coup très rude fut porté par G. Cordier (1956) qui tenta de démontrer que tout ce qui avait été écrit sur les exportations du Grand-Pressigny n'était que pure fantaisie! L'étude du silex du Grand-Pressigny et de ses relations économiques avec l'est de la France et la Suisse occidentale a été relancée dans les années 1970. Quelques chercheurs du Centre de documentation pressignienne, intégré à la Direction régionale des Antiquités préhistoriques du Centre, ont entrepris un recensement exhaustif des collections, anciennes et modernes, actuellement connues. Cette équipe a également programmé quelques campagnes de fouilles sur des gisements de la région du Grand-Pressigny. Je tiens plus particulièrement à remercier Nicole Mallet, qui s'occupe de la détermination du silex pressignien pour la Suisse occidentale, et qui m'a aimablement autorisé à utiliser ses fiches de travail pour rédiger ce chapitre. Une étude plus complète et plus détaillée de la collection entreposée au Service archéologique cantonal de Fribourg sera publiée ultérieurement.
- 22 Il s'agit, dans l'ordre des interventions, de Oelley/Portalban II, Thielle/Mottaz NE, Wavre/Pont-de-Thielle NE, Muntelier (Montilier)/Dorf, Muntelier/Dorfmatte, Muntelier/Platzbünden FR, Gletterens/Les Grèves FR, Düringen/Schiffenengraben FR.
- 23 Le cas exceptionnel de la présence d'un silex du Grand-Pressigny dans la «couche profonde» (Néolithique ancien) de Portalban sera étudié dans le chapitre «L'Horizon 13».
- 24 H. Schwab (1981) est plus catégorique. Elle écrit: «Pour la fabrication des pointes de flèches, des couteaux, des grattoirs, des faucilles et des poignards, les hommes néolithiques continuaient à utiliser comme matière première le silex qui n'existe pas dans nos régions et qu'ils devaient chercher dans le Jura entre Olten et Liestal ou faire venir de très loin, soit du Midi de la France, du Grand-Pressigny au sud de la ville de Tours dans la région de la Loire, ainsi que du sud de l'Allemagne» (p. 26). Et plus loin, en parlant de la civilisation de Horgen de Portalban, elle écrit: «Deux lames de faucilles seulement proviennent du Midi de la France» (p. 31). Cette affirmation est basée uniquement sur l'aspect visuel de l'outillage. Patricia Philips qui, après avoir étudié le silex de nombreux gisements chasséens du Midi de la France et lagozziens du nord de l'Italie, a visité le chantier de Portalban et vu notre matériel, a, elle-aussi, été frappée par la ressemblance de quelques silex particuliers de ce dernier site avec le silex méditerranéen. Il serait effectivement intéressant de réaliser une étude minéralogique et pétrographique de ces matériaux, afin de savoir si une importation du Midi est effectivement envisageable. Pour l'instant, aucune analyse de ce type n'a été tentée.
- 25 Utiliser le terme de «poignard» présuppose que l'on connaisse la fonction exacte de l'outil et que le manche (ou du moins les traces de l'emmanchement) soit conservé, ce qui est très rarement le cas. Ce terme est toutefois couramment (et abusivement) employé lorsqu'on parle des grandes lames retouchées du Grand-Pressigny. Il désigne, en fait une lame ayant pu être emmanchée par un bout. Pour mémoire, on rappellera la définition qu'en donne E. Octobon: «On considérera comme poignards les grandes lames appointées et toutes les grandes pièces qui, soigneusement retouchées à la pointe, ont pu être emmanchées ou possèdent une soie ou une poignée taillée» (citation reprise par M. Brézillon, 1983, p. 291). On rappellera également que les lames retouchées existent déjà au Néolithique moyen dans notre région, mais sont de dimension plus réduite.
- 26 Plusieurs dépôts de lames brutes ont été trouvés dans la région du Grand-Pressigny. L'exemple le plus célèbre est le dépôt de la Crausette, contenant 133 lames intactes, découvert en 1970 (Geslin et al. 1975).
- 27 La plus grande lame pressignienne retouchée connue jusqu'à ce jour se trouve dans une collection privée de Guévaux FR (rive nord du lac de Morat): elle mesure 34,1 cm de longueur! Les conditions et date de la découverte sont inconnues (Ramseyer 1985-5).
- 28 Le terme de «hache» est pris dans un sens très large et désigne à la fois les véritables haches (outils tranchants), les masses (outils à partie active plane) et les haches-marteaux (outils composites). Le terme de «roche verte (alpine)» désigne une série de roches métamorphiques telles que serpentine, metabasite, jadéite, métagabbro, etc. L'étude pétrographique des artefacts de Portalban n'a pas encore été réalisée.
- 29 Max Zurbuchen, de Hallwil, qui a expérimenté la fabrication de haches perforées, a mis 350 heures pour en confectionner un exemplaire complet (bouchardage, perforation et polissage compris). Des expériences personnelles m'ont permis de confectionner des haches simples (non perforées), d'une longueur moyenne de 10 à 12 cm, en une dizaine d'heures de travail.
- 30 Une masse emmanchée complète, parfaitement conservée, a été trouvée en 1979 sur le site de Montilier/Platzbünden (civilisation de Horgen). Son manche, de section circulaire, est en frêne et mesure 55,5 cm de longueur, pour un diamètre de 20 mm. Cet outil fait penser à une masse de carrier actuelle (partie active très lourde, en acier, et manche en bois très fin et très souple, qui se plie lors de l'utilisation).
- 31 Les collections d'artefacts perforés de Montilier/Platzbünden (Ramseyer 1984-3) et d'Auvernier (Egloff 1984) confirment cette hypothèse.
- 32 Emil Vogt avait déjà signalé les analogies entre les haches de type ancien du Jutland et les haches néolithiques du Plateau suisse (Vogt 1953, pp. 35-36). Cet aspect a été repris par la suite par Christian Strahm (1971, p. 40). Le fait de trouver le type le plus ancien dans les stations littorales suisses paraissait surprenant il y a quelques années encore. On constate aujourd'hui, avec les données dendrochronologiques, que la céramique à décor cordé, à laquelle sont associées ces haches, est effectivement apparue plus tôt, en chronologie absolue, qu'on ne le pensait.
- 33 Un harpon en bois de cervidé a été trouvé sur la station d'Yvonand IV, lors d'un sauvetage en 1974. Malheureusement, la partie basale de la pièce manque. Une photographie de cet objet a été publiée dans Hefti-Ott 1977, pl. 30/7.
- 34 Un harpon en bois de cerf de ce type a été trouvé à Clairvaux-Lacs/La Motte aux Magnins (Franche-Comté), dans un niveau du Néolithique final (Pétrequin 1978, p. 374). En l'absence de données dendrochronologiques précises, il n'est pas possible d'affirmer que le niveau en question soit contemporain d'une phase *Lüscherz* de la Suisse occidentale. Le mobilier archéologique présente des traits communs avec le mobilier *Lüscherz* de notre région.
- 35 Les harpons en bois de cerf sont tout aussi rares dans la zone nord-orientale de la Suisse. On en signale quelques exemplaires à base non perforée sur les rives du lac de Zurich (Zurich/Utoquai, Horgen/Dampfschiffsteg) et dans le canton de Schaffhouse (Thayngen/Weier).

- 36 L'aiguille courbe à bélière de type *Lüscherz* est connue (mais rare) dans la moitié sud de la France. On la trouve dans la grotte de Marsa (Beauregard, Lot), que M.-A. Galan attribue à une phase du Bronze ancien (Galan 1961, p. 113, fig. 51-52) et J. Roussot-Larroque à un faciès arténacien, probablement contemporain du *Lüscherz* (Roussot-Larroque 1984, pp. 152-153, pl. V/46), et dans les niveaux du Néolithique récent des grottes du Pontil (Saint-Pons, Hérault) (Roudil 1977, p. 238, fig. 1/8), du Noyer (Esclauzels, Lot), de Souel et du Mazuc (Penne, Tarn) (Roussot-Larroque 1984, p. 152).
Quelques aiguilles courbes à bélière en matière osseuse sont également connues à l'âge du Bronze, dans diverses régions d'Europe: en Italie du nord par exemple, sur le site de Lavagnone (Perini 1983, p. 191) ou dans la Baltique orientale (Smolla 1948, p. 114). Mais elles sont plus fines et plus soignées et se laissent facilement différencier des exemplaires néolithiques.
- 37 Les indigènes de la Nouvelle Guinée se servent de gaines en bois perforantes, très allongées, mais n'ont jamais utilisé des bois d'animaux. Seul le type le plus ancien (gaine perforante du *Cortailod classique*) présente quelques analogies. Les gaines du Néolithique récent et final européen sont, typologiquement très différentes de celles de la Papouasie (Leroi-Gourhan 1971, pp. 184-189; 1973-1, pl. 47).
- 38 Nous avons repris la classification établie par la plupart des préhistoriens de langue allemande (*Bacher, Amphoren, Töpfe*) notamment utilisée par Christian Strahm dans sa thèse consacrée à la céramique cordée (Strahm 1971).
- 39 Typologie basée sur le travail d'Hélène Balfet et al. 1983.
- 40 Responsable: Manno Maggetti. Détermination lames-minces: Christine Stumy. Nous remercions Aimé Bocquat, de Grenoble, responsable de la fouille de Charavines, d'avoir accepté de sacrifier quelques tessons de ce site pour mener à bien cette étude.
- 41 Un dixième exemplaire n'a pas été retenu pour notre étude. Il s'agit d'un outil composite (réf. PA 63, no 40, analyse PA-2), biseauté à une extrémité, pointu à l'autre. La partie médiane présente un élargissement (renflement). Il est probable que la partie apicale corresponde à la soie d'un outil emmanché, utilisé comme ciseau. D'après le résultat de l'analyse par fluorescence X, il semblerait que cet objet, qui est en bronze (77% de cuivre, 6% d'étain et 15% de fer), appartienne à une phase plus tardive. La position stratigraphique (base de l'humus), la présence de tessons de céramique de l'âge du Bronze final à proximité, en surface de la zone fouillée, et la typologie de cet objet plaident en faveur d'un artefact de l'âge du Bronze.
- 42 Tous les bois de Portalban, aussi bien les éléments architecturaux (pieux, bois couchés, planches, etc.) que le mobilier (récipients, manches, etc.) ont été déterminés par Milka Humbert du Service archéologique cantonal de Fribourg. Lorsque l'espèce n'est pas précisée, il s'agit d'un échantillon non identifiable.
- 43 Ce témoin de navigation, en très mauvais état de conservation lors de la découverte, a tout de même été prélevé en plusieurs fragments lors de la fouille. Le bois, extrêmement fragile, n'a pu être restauré et sauvé. Seuls les notes laissées dans le journal de fouille, ainsi que les dessins, croquis et photographies réalisés *in situ*, ont pu être pris en considération. Les documents sont toutefois suffisamment précis pour affirmer qu'il s'agit bien d'une pirogue.
- 44 Les préhistoriens spécialisés dans la fouille des gisements lacustres sont conscients de ce problème, mais restent le plus souvent impuissants devant la quantité de sédiments à tamiser. Comme il s'agit la plupart du temps de sauvetages concernant une surface importante (plusieurs milliers de m²) et regroupant souvent plusieurs niveaux archéologiques (dépôts organiques dépassant quelquefois un mètre d'épaisseur), il devient pratiquement impossible de suivre le rythme imposé par la fouille et le travail du tamisage paralyse complètement les autres activités du chantier. Le tamisage de gisements de type lacustre a été systématiquement réalisé dans quelques cas privilégiés: Clairvaux-les-Lacs en Franche-Comté, Charavines dans l'Isère, Schreckensee dans le Baden-Württemberg, pour citer quelques exemples. Il s'applique alors exclusivement à des fouilles à surface restreinte (quelques m², au plus quelques dizaines de m²). Ceux qui ont eu la chance d'appliquer ce procédé savent bien toute son utilité et son apport considérable pour la compréhension d'un site. Pour le cas de Portalban, on signalera toutefois que tous les sédiments de la couche profonde ont été tamisés, ainsi qu'une grande partie des sédiments des couches *Lüscherz*, où se trouvaient précisément les perles à ailettes.
- Le cas d'Hauterive/Champréveyres (rive nord du lac de Neuchâtel), fouillé dans le cadre de la construction des routes nationales (RN 5) est une exception de taille, puisque la plus grande partie des sédiments recueillis sur la surface fouillée, soit 2 ha, ont été systématiquement triés à l'aide de grands tamis disposés sur la digue délimitant le chantier. Les matériaux non récupérés sont directement rejetés dans le lac.
- 45 Par exemple les petites perles en stéatite du type de celles qui ont été trouvées à Montilier/Platzbünden (Ramseyer 1985-4, pp. 118-119), qui ont 5 mm de diamètre et 1 à 2 mm d'épaisseur, et qui semblent être un élément lié à la civilisation de *Horgen*.
- 46 Détermination Jacqueline Studer (Muséum d'Histoire naturelle, Genève).
- 47 L'objet a été trouvé dans un éboulement d'une séquence stratigraphique du Néolithique final: il ne peut provenir que d'un niveau *Lüscherz* ou *Auvernier cordé*. Une attribution plus ancienne est exclue.
- 48 Afin de ne pas détruire les rares exemplaires découverts, nous avons renoncé à en faire une analyse pétrographique, minéralogique et chimique. Une détermination précise de ces pièces aurait permis de connaître la composante exacte de la matière première, mais n'aurait pas localisé avec précision l'origine du gisement. Il faudrait pour cela que plusieurs archéologues consentent à sacrifier un grand nombre de leurs parures, afin d'établir un échantillonnage de lames minces suffisant pour effectuer une étude comparative.
- 49 Au début du II^e millénaire, alors que commençait à se développer en Suisse occidentale la civilisation *Saône-Rhône* (avec le groupe de *Lüscherz*), la partie orientale du Plateau suisse était probablement toujours occupée par des populations *Horgen*. Ce qui explique qu'une perle à ailette (Feldmeilen/Vorderfeld) soit attribuée, dans cette région, à une phase tardive du *Horgen*, contemporaine du *Lüscherz* de la région des trois lacs subjurassiens.
- 50 Jusqu'en 1973, les altitudes de la couche profonde ont été calculées en cm depuis le niveau du sol au moment de la fouille. A partir de 1974, date du premier relevé sur plan, les altitudes ont été calculées à partir du point fixe établi pour l'ensemble de la fouille, soit 430,39 (extrémité du muret bétonné de la propriété Kull, cf. fig. 6). L'altitude absolue de l'horizon 13 (couche profonde) de Portalban est située entre 427,54 (secteur 6) et 427,87 (secteur C).
- 51 cf. note 12.
- 52 Le terme de *gyttja* (voir définition en fin de volume) fut utilisé par H. Schwab par analogie aux sédiments organiques similaires trouvés sur le site de Burgäschisee (Berne).

- 53 H. Schwab a envisagé la possibilité d'une *céramique cardiale*, car le tesson présente quelques impressions qui font penser à un décor au *cardium*. Le fragment est trop petit et trop peu caractéristique pour lui donner une attribution culturelle.
- 54 Détermination Milka Humbert (Service archéologique cantonal, Fribourg).
- 55 Détermination Werner Schoch (Laboratoire des bois quaternaires, Birmensdorf).
- 56 Détermination Stéphanie Jacomet (Institut de botanique de l'Université de Bâle).
- 57 Détermination Louis Chaix (Muséum d'Histoire Naturelle, Genève).
- 58 Une indéniable confusion persiste depuis quelques années à propos de la terminologie utilisée. Afin d'uniformiser nos données, nous nous rallions aux décisions prises lors de la douzième conférence internationale de radiocarbone tenue à Trondheim en juin 1985, à savoir :
- les dates radiocarbones non calibrées sont notées en BP (before present) ou BC (before Christ), après soustraction de 1950 ans, ou AD (Anno Domini). Ces dates sont accompagnées de leur marge statistique de déviation standard fournie par les laboratoires;
 - les dates calibrées sont précédées des trois lettres CAL (calibré ou calendaire);
 - les dates dendrochronologiques sont précédées du signe - (avant J.-C.) ou + (après J.-C.);
 - pour les dates obtenues par d'autres méthodes de datation ou par les études historiques, on utilisera la terminologie classique «avant» ou «après J.-C.» (Evin et Delibrias 1985, p. 202).
- 59 Lors de la surveillance d'un chantier de construction à Gletterens, au lieu dit Pré-de-Riva, on découvrit en mai 1985, dans une tranchée de canalisation, un bois couché travaillé en chêne. Un secteur de 42 m² a alors été ouvert et fouillé à l'emplacement de la découverte. L'intervention a permis de mettre en évidence deux couches de pierres à 80 cm sous la surface du sol. Entre ces pierres, ont été dégagés quelques bois couchés travaillés, quelques petits charbons de bois, des brindilles et autres végétaux décomposés, situés juste au-dessus du sol molassique. Cinq centimètres de limon gris stérile séparent la couche archéologique du substratum. Au-dessus, on trouve un dépôt de limon sableux de couleur jaune-beige, d'une épaisseur de 55 cm.
- Le parallèle entre la couche profonde de Portalban et le nouvel horizon mis au jour à Gletterens (2,5 km seulement séparent les deux gisements) est évident. Un échantillon du bois travaillé découvert a été remis à l'Institut de physique de l'Université de Berne pour une analyse au C-14. Le résultat obtenu est 3620 BC $\pm$ 40 ans (B-4847), soit, en date calibrée basée sur l'échelle de valeur du groupe de Tucson (Klein et al. 1983, p. 27), 4565 à 4120 BC-CAL $\pm$ 100 ans. Un échantillon du même bois qui compte 61 cerne a été remis au laboratoire de dendrochronologie du Musée de Neuchâtel. La courbe de référence utilisée par les laboratoires suisses ne permet pas, à l'heure actuelle, de dater cet échantillon.
- 60 Nicole Mallet, qui travaille pour le Centre de documentation pressignienne, l'a clairement identifiée en juin 1981. De plus, une analyse pétrographique sur lame-mince effectuée par D. Giot à Orléans en janvier 1984 l'a formellement authentifiée comme étant un produit d'origine du Grand-Pressigny (Ramseyer 1985-4, pp. 117-118).
- 61 Les observations sur le terrain sont dues à l'auteur de ce travail, qui fouillait dans le secteur 32 au moment de la découverte.
- 62 Nous renvoyons le lecteur au Symposium de Halle, tenu en 1979 et consacré à la céramique cordée (Behrens et al. 1981), ainsi qu'aux catalogues d'inventaires de céramique cordée de l'Allemagne centrale (*Kataloge zur mitteldeutschen Schnurkeramik, Teile I-V*, 1959-1982).
- 63 C. Strahm, à qui on doit la définition du *groupe d'Auvergnier*, ne considère que deux sites véritablement *cordés* en Suisse occidentale: Vinelz et Sutz (lac de Bienna). Nous ferons toutefois remarquer que son étude (1971) est basée sur d'anciennes collections, en contexte stratigraphique mal défini.
- 64 Crédits du Fonds National de la Recherche Scientifique (1984-1986), requête no 4.699-0.83.18, et de l'Etat de Fribourg (dès 1982).
- 65 L'ensemble des dates dendrochronologiques mentionnées dans ce volume fait référence à la courbe standard du chêne de Hohenheim (Becker et al. 1985).
- 66 Echantillon de chêne comptant 183 cerne, mesuré en 1972 par Veronika Gieritz-Siebenlist de Munich. Le même bois, analysé par la méthode du C-14 (laboratoire de l'Institut de physique et chimie inorganique de Louvain) a donné comme résultat 4900 BC $\pm$ 100 ans. Voir également note 59.
- 67 Appelées fréquemment «poids de tisserands» ou «pesons», ces boules d'argile façonnées n'ont pas de fonction évidente. Celles attribuées au Néolithique moyen (civilisation de *Cortailod*), de forme conique régulière et constituant des ensembles homogènes, ont effectivement pu servir à Lester les fils de la chaîne d'un métier à tisser rudimentaire. A partir du Néolithique récent et durant tout le Néolithique final, la forme de ces éléments est plus irrégulière et les ensembles découverts ne sont pas homogènes: forme ovale ou arrondie avec une perforation centrale ou décentrée, partielle ou totale et présentant une face tantôt plane, tantôt convexe. Le terme général de «sphéroides» utilisé par J. Hübscher pour décrire la couche inférieure de la station I de Portalban, n'engage nullement une interprétation précise. Il écrit:
- «La trouvaille la plus curieuse consiste dans la découverte d'un véritable nid de «sphéroides». Il s'agit d'objets de forme hémisphérique aplatie, perforés en leur centre d'un trou qui admet tout juste le petit doigt. La pâte en est noirâtre, très mal cuite, ou pour mieux dire tout juste surprise à la surface, l'intérieur demeurant à peu près cru. Ces objets m'ont paru former deux séries au point de vue de leur poids: l'une se localise entre 800 et 900 g, l'autre vers 1000-1100 g. Leur utilisation demeure problématique. Comme poids de filets ils se seraient rapidement déliés dans l'eau, et d'autre part ils ne montrent nulle part une usure attribuable à une corde de suspension. En faire des poids, semble donc hasardeux; on les verrait plutôt servant de socle à une baguette verticale, un peu comme le pied de béton des perasols de jardin.» (Hübscher 1958/59, p. 144).
- 68 Lorsqu'on parle de chape d'argile, on sous-entend chape argileuse. L'argile utilisée n'est jamais pure, mais constitue la composante essentielle de ce matériau plastique, transporté par l'homme néolithique sur le lieu d'habitat.
- 69 Les Néolithiques ont opéré un tri systématique des roches pour la fabrication de leurs outils et instruments: roches vertes pour les haches, herminettes et percuteurs; grès pour les polissoirs; roches granitiques pour les meules; galets plats en calcaire alpin pour les poids de filets.
- 70 On mentionnera le cas spectaculaire d'un site de l'âge du Bronze final de Cortailod, où une vue aérienne permet de distinguer d'un seul coup d'oeil le plan complet du village, avec ses baraques, ses ruelles et ses palissades (Egloff 1981, pl. 10-14).

- 71 Le site de Hornstaad (Baden-Württemberg), fouillé par H. Schlichtherle, a livré des pieux complets de plus de 4 m de longueur, attribués à la civilisation de *Horgen* (Schlichtherle 1981, p. 63). Le site de Charavines (Isère), fouillé par A. Bocquet, montre le cas de pieux enfoncés 3 à 4 m dans le sol (Bocquet et Houot 1982, p. 28). L'exemple le plus spectaculaire est probablement celui de Fivè (Trentino), fouillé par P. Perini, où des pieux absolument complets, de la pointe à la mortaise de la partie supérieure, sont parfaitement conservés et mesurent jusqu'à 9,25 m de longueur (Perini 1976, p. 9).
- 72 Les restes de torchis trouvés en surface sur la station II de Portalban et attribués à l'âge du Bronze final sont plus abondants et mieux conservés que ceux des niveaux néolithiques, mais ils n'ont pas été retenus dans le cadre de cette étude.
- 73 Pour plus de précisions, voir les études spécialisées de Lüdi 1935, 1951; Müller 1973; Joos 1976; Magny 1978, 1979, 1980; Brochier 1982 et 1983.
- 74 Parmi les études les plus intéressantes à ce sujet, on mentionnera:
BLANCHET M., *Le castor et son royaume (Le roman de Bièvre)*. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Neuchâtel, 1977.
RICHARD P.B., *Le déterminisme de la construction des barrages chez le castor du Rhône*. in: La Terre et la Vie, no 4, Paris, 1967, pp. 339-470.
WARREN E., *The Beaver, its work and its ways*. Baltimore, 1927.
- 75 Hérodote, *Histoires*, livre V/16. Traduction Ph. E. Legrand, 1946. Une note du traducteur précise qu'il s'agit «probablement du grand lac appelé aussi Kerkinitis (aujourd'hui Torkino), que traversait la Strymon. On a songé aussi à quelque lac situé plus au NO (lac de Butkovo?)». Le mont Orbelos est situé le long de la rive gauche du Strymon, au nord de la Grèce.
- 76 Pour le site de l'âge du Bronze de Fivè-Carera, en Italie du nord, la hauteur des poteaux ayant conservé leur tête (comptée à partir du niveau du sol d'habitat) est également de 3 m (Perini 1984, p. 281).
- 77 La population actuelle de Ganvié est estimée à 10 000 habitants selon les uns, 15 000 ou même 20 000 selon les autres. D'après le nombre de cases recensées ces dernières années, il semble que ce soit le nombre de 10 000 âmes qui corresponde le mieux à la réalité.
- 78 Un bref compte rendu de mes trois missions a été publié dans le *Bulletin de la Société suisse d'Ethnologie* (Ramseyer 1976). Les détails techniques décrits dans ce chapitre proviennent de notes personnelles rédigées sur le terrain.
- 79 Cette reconstitution expérimentale a été réalisée durant l'été 1976 par une équipe de l'Université de Paris I (URA 12).
- 80 L'étude systématique des gaines de haches et de leur système d'emmanchement (lames en roche verte et manches conservés), réalisée par P.-A. Albasini, montre également une césure, du point de vue technologique et morphologique, entre les civilisations de *Horgen* et *Saône-Rhône*. Ce changement de conception de l'outil, lié probablement à un changement culturel important (groupe ethnique différent?) renforce notre hypothèse. Etude en cours.
- 81 Concernant la station immergée de Morges/La Poudrière, qui fit l'objet de sondages en 1976, F. Francillon et A. Gallay (1978, p. 58) placent le mobilier découvert «au début de la civilisation Saône-Rhône, cf. phase de Lüscherz, Néolithique de Charavines», idée que nous partageons entièrement.
Pour la station Morges/Vers l'Eglise, présentée par O. Baudais à la réunion du Groupe de travail pour les recherches pré- et protohistoriques de la Suisse (Bienne, mars 1985), nous y voyons un magnifique ensemble bien caractéristique du groupe de *Lüscherz*, que nous trouvons par exemple à Yverdon/Avenue des Sports et Delley/Portalban II. Nous ne comprenons pas pourquoi l'auteur affirme que «cet ensemble particulièrement homogène est encore sans équivalent en Suisse» et cherche des parallèles avec l'est et le Midi de la France, régions qui présentent certes des points communs évidents que personne ne saurait par ailleurs contester.
- 82 Le terme *chalcolithique* (âge du cuivre), souvent employé dans le jargon archéologique pour désigner la dernière phase du Néolithique (phase de transition entre le Néolithique et l'âge du Bronze, n'est guère utilisé par les préhistoriens suisses).
On rappellera également que les vestiges attribués à la civilisation *campaniforme* (Néolithique final) sont rarissimes sur le Plateau suisse: on signale quelques éléments à Rances VD, au-dessus d'Yverdon (fouilles 1973-1981), et à Sutz BE, lac de Bienne (découvertes anciennes, collection privée).
- 83 Hänni Schwab a toujours pensé qu'il devait exister à Portalban des traces d'une occupation du Néolithique ancien et elle s'est obstinée, dès 1966, à le démontrer. Dans la collection de Portalban de Jean Hübscher se trouve un profil de jarre muni d'un bord qui faisait penser à une encolure carrée. C'est pourquoi elle a développé dans sa thèse de doctorat l'idée d'un «horizon *Bocca quadrata*» (Schwab 1971, p. 51), basée sur un vase reconstitué attribué à un «niveau inférieur» de la fouille Hübscher (ibid. pl. 11/1). Sur la base d'un constat stratigraphique, H. Schwab reconnaît aujourd'hui que ce récipient à col irrégulier appartient à un horizon *Auvernier cordé*.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages cités

- Ammann, B. et al. 1981. «Botanische Untersuchungen». Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 14, Bern.
- Arnai, G.-B. et al. 1974. «Types de parures datées (ou présumées) du chalcolithique et du Bronze ancien. I. Essai d'inventaire dans le sud-est de la France.» Etudes préhistoriques, Société préhistorique de l'Ardèche, 10-11, Mâcon, pp. 16-39.
- Arnai, J. 1983. «A propos des toitures de lauzes des longues maisons du sous-groupe fontbuxien de Valène-Hortus (Hérault)». BSPF 83, 5, pp. 140-142.
- Arnold, B. 1977. «Les deux villages immergés du Bronze final d'Auvernier: la station Brena et la station Nord». BSSPA 30/31, 8, pp. 46-57.
- Arnold, B. 1980. «Un sondage subaquatique de 8 m² sur la station du Bronze final d'Hauterive-Champréveyres». Musée Neuchâtelois, 4, Neuchâtel, pp. 145-167.
- Arnold, B. 1984. «A propos de Cortailod-Est (Bronze final): le pilotis, une source d'information trop souvent méconnue». AS, 2, pp. 54-62.
- Baillet, H. et al. 1983. «Pour la normalisation de la description des poteries». Paris.
- Bandi, H.-G. 1980. «Mesolithische und neolithische Stabharpunen der Schweiz». Problèmes de la néolithisation dans certaines régions de l'Europe, colloque international, Cracovie, pp. 27-34.
- Barge, H. 1982. «Les parures du Néolithique ancien au début de l'âge des métaux en Languedoc». Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée occidentale (LAPMO), Marseille.
- Barge, H. et D'Anna, A. 1982. «Les parures des statues-menhirs». L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'âge des métaux, 2e réunion du groupe de travail no 3 (Saint-Germain-en-Laye 1980), Paris, pp. 195-218.
- Baudais-Lundstrom, K. 1978. «Plant remains from a Swiss neolithic lakeshore site: Brise-Lames, Auvernier». Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft, 91, Berlin, pp. 67-83.
- Becker et al. 1985. «Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas». Antiqua 11, Bâle.
- Behrens, H. et al. 1981. «Schnurkeramik-Symposium Halle 1979». Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte, 64, Berlin.
- Billamboz, A. 1977. «L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'âge du Bronze». Gallia Préhistoire, 20, Paris, pp. 91-176.
- Billamboz, A. et al. 1982. «La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution». Auvernier 5, CAR 25.
- Billamboz, A. 1983. «L'industrie en bois de cervidé de la station littorale d'Auvernier-Port (Suisse). Essai d'étude synoptique». (Manuscrit à paraître dans CAR).
- Billamboz, A. et H. Schlichtherle 1985. «Les gaines de haches en bois de cerf dans le Néolithique du sud-ouest de l'Allemagne. Contribution à l'histoire de l'emmanchement de la hache au nord des Alpes.» L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'âge des métaux, 3e réunion du groupe de travail no 3 (Aix-en-Provence 1983), CNRS, Paris, pp. 163-189.
- Blanchet, M. 1977. «Le castor et son royaume». Neuchâtel.
- Bleuer, E. 1981. «Die Knochen- und Geweihartefakte der Siedlung Seeberg, Burgäschisee-Süd (Kanton Bern, Schweiz)». (Manuscrit à paraître dans Acta Bernensia).
- Bocquet, A. 1974. «Les poignards néolithiques de Charavines (Isère) dans le cadre de la civilisation Saône-Rhône». Etudes préhistoriques, Société préhistorique de l'Ardèche, 9, Mâcon, pp. 7-17.
- Bocquet, A. et C. Orcei 1975. «Premiers résultats dendrochronologiques dans les structures de la station des Baigneurs, Charavines, Isère». Nouvelles archéologiques du Musée d'Histoire naturelle de Lyon, 13 (supplément), Lyon, pp. 15-20.
- Bocquet, A. et A. Houot 1982. «La vie au Néolithique. Charavines, un village au bord d'un lac il y a 5000 ans». Histoire et Archéologie (Les Dossiers), 64, Dijon.
- Bocquet, A. et P. Pétrequin 1984. «Les décors céramiques du Néolithique final de Charavines, Isère». Colloque interrégional sur le Néolithique (Le Puy-en-Velay 1981), Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques de l'Auvergne, 1, Clermont-Ferrand, pp. 201-206.
- Boisaubert, J.-L. et al. 1974. «Les villages néolithiques de Clairvaux (Jura, France) et d'Auvernier (Neuchâtel, Suisse). Problème d'interprétation des plans.» BSPF, 71, 1, pp. 355-382.
- Boisaubert, J.-L. 1975. «Problème d'interprétation des plans de pieux. Le secteur des Ténévières sur la fouille d'Auvernier-Port (Neuchâtel, Suisse), en 1972/73.» Paris. Diplôme de l'Ecole des Hautes Etudes en sciences sociales (manuscrit dactylographié), Paris.
- Boisaubert, J.-L. 1977. «Le gisement de la Saunerie». BSSPA 30/31, pp. 22-31.
- Boisaubert, J.-L. 1982. «Le Néolithique moyen de la Saunerie, loulles 1972-1975». Auvernier 3, CAR 23.
- Bonstetten, G. de. 1878. «Carte archéologique du canton de Fribourg». Genève.
- Bourgoignie, G.-E. 1972. «Les hommes de l'eau». Paris.
- Brea, L.-B. 1956. «Gli Scavi nella caverna delle Arene Candide (finale Ligure)». Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera.
- Brezillon, M. 1983. «La dénomination des objets de pierre taillée». IVe supplément à Gallia Préhistoire, Paris.
- Brochier, J.-L. et M. Joos 1982. «Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port: le lac. Approche sédimentologique.» Auvernier 5, CAR 25, pp. 43-67.
- Brochier, J.-L. 1983. «L'habitat lacustre préhistorique: problèmes géologiques». Archives des Sciences, Société de Physique et d'Histoire naturelle, 36, 2, Genève, pp. 247-260.
- Brochier, J.-L. 1984-1. «Fiavé - Etude des sédiments: la problématique; le carottage profond C 1: premiers résultats». Dans: Perini, R., Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera, Patrimonio storico e artistico del Trentino, Trento, pp. 293-303.
- Brochier, J.-L. 1984-2. «Sédimentations anthropogènes: constructions végétales - constructions en terre». Colloque interrégional sur le Néolithique (Le Puy-en-Velay 1981), Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques de l'Auvergne, 1, Clermont-Ferrand, pp. 335-340.
- Brogli, W. 1980. «Die bronzezeitliche Fundstelle «Uf Wigg» bei Zeiningen AG». ASSPA, 83, pp. 77-91.
- Camps, G. 1979. «Manuel de recherche préhistorique», Paris.
- Cauvin, J. 1973. «Réflexions sur la typologie des outillages néolithiques». L'Homme, hier et aujourd'hui, Paris, pp. 135-142.
- Cauvin, J. 1983. «Typologie et fonctions des outils préhistoriques: apports de la tracéologie à un vieux débat». Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche-Orient, Table Ronde CNRS (Lyon 1982), Travaux de la Maison de l'Orient, 5, Lyon, pp. 259-274.
- Cauvin, M.-C. et al. 1983. «Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche-Orient». Table ronde CNRS (Lyon 1982), Travaux de la Maison de l'Orient, 5, Lyon.
- Chapelot, J. et R. Fossier 1980. «Le village et la maison au Moyen-Age». Paris.
- Chavaz, F. et S. Gyssels 1964. «La lie correction des eaux du Jura». Bulletin Technique de la Suisse Romande, 9, Lausanne, pp. 1-12.
- Clottes, J. et al. 1979. «Le village chasséen de Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne). Fouille 1978.» Congrès Préhistorique de France, XXI, 1, Montauban-Cahors, pp. 116-128.
- Coles, J.-M. et B.-J. Orme 1983. «Homo Sapiens or Castor fiber?». Antiquity, LVII, 220, Cambridge, pp. 95-102.
- Colloque de Neuchâtel, 13-14 décembre 1974. «Plans d'habi-

- tations dans les stations paléolithiques du Néolithique et du Bronze ancien». Résumés dactylographiés. Faculté des lettres de l'Université de Neuchâtel.
- Combiér, J. 1974. «Grandes lames chalcolithiques de la Drôme et de l'Ardèche». *Etudes préhistoriques*, Société préhistorique de l'Ardèche, 9, Mâcon, pp. 21-24.
- Cordier, G. 1957. «Le vrai visage du Grand-Pressigny». *Congrès Préhistorique de France* (Poitiers-Angoulême 1956), Paris, pp. 416-442.
- Coudart, A. 1982. «A propos de la maison néolithique danubienne». *Le Néolithique de l'Est de la France* (colloque de Sens 1980), Société archéologique de Sens, 1, Sens, pp. 161-169.
- Delibrias, G. et al. 1982. «Sommaire des datations C-14 concernant la Préhistoire en France. II. Dates parues de 1974 à 1982. Chapitre VI. Néolithique: de environ 7000 BP à environ 4000 BP.» *BSPF*, 79, 6, pp. 175-192.
- Desor, E. 1865. «Les palafittes ou constructions lacustres du lac de Neuchâtel». Paris.
- Dumont d'Urville, J. 1835. «Voyage pittoresque autour du monde. Résumé général des voyages de découvertes.» T. 2, Paris.
- Egloff, M. 1973. «Contribution à la connaissance du Néolithique final de Saint-Blaise (lac de Neuchâtel, Suisse)». *L'Homme, hier et aujourd'hui*, Paris, pp. 521-532.
- Egloff, M. 1980. «De Cotencher à Auvernier: l'âge de la Pierre dans le canton de Neuchâtel». *HA* 43/44, pp. 101-116.
- Egloff, M. 1981. «Versunkene Dörfer der Urnenfelderzeit im Neuenburger See». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 11, 1, Mainz, pp. 55-63.
- Egloff, M. 1984. «Emmanchements intacts du Néolithique au Bronze final: la séquence d'Auvernier (lac de Neuchâtel)». *Table Ronde sur les «Manches et emmanchements préhistoriques»* (Lyon, 1984). (Manuscrit à paraître dans *Travaux de la Maison de l'Orient*, Lyon.)
- Evin, J. et G. Delibrias 1985. «La XIIe conférence internationale de radiocarbone de Lyon et Gif-sur-Yvette». *BSPF*, 82, 7, pp. 201-202.
- Forel, F.-A. 1879. «Les ténévières des lacs suisses». *Archives des Sciences, Société de Physique et d'Histoire naturelle*, Genève, pp. 1-19.
- Francillon, F. et A. Gallay 1978. «Fouille subaquatique de sauvetage sur la station lacustre de Morges/La Pourdrière». *AS*, 2, Bâle, pp. 55-57.
- Furger, A. 1980. «Die Siedlungsreste der Horgener Kultur». *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, 7, Bern.
- Furger, A. 1981. «Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten». *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, 13, Bern.
- Galan, M.-A. 1961. «La grotte de Marsa (Beauregard, Lot). Stratigraphie du Bronze.» *Gallia Préhistoire*, IV, Paris, pp. 91-131.
- Gallay, A. 1965. «Les fouilles d'Auvernier 1964/85 et le problème des stations lacustres». *ASAG*, 30, pp. 57-82.
- Gallay, A. 1977. «Le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chesse-Cortailod-Michelsberg.» *Antiqua* 6, Frauenfeld.
- Gallay, A. et al. 1983-1. «Le néolithique ancien de Sion-Planta (Valais, Suisse). Vallesia, XXXVIII, Sion, pp. 1-24.
- Gallay, A. et al. 1983-2. «Chronologie C-14 de la séquence Néolithique - Bronze ancien du Valais (Suisse)». *ASSPA*, 66, pp. 43-72.
- Gallay, A. 1983-3. «L'habitat lacustre préhistorique. Esquisse historique de la question palafitte.» *Archives des Sciences, Société de Physique et d'Histoire naturelle*, 36, 2, Genève, pp. 203-214.
- Gardi, R. 1975. «Architecture sans architecte». Lausanne.
- Geslin, M. et al. 1975. «Le dépôt de grandes lames de la Creusette, Barrou (Indre-et-Loire)». *Gallia Préhistoire*, 18, 2, Paris, pp. 401-422.
- Ginestet, J.-P. et al. 1984. «L'abri sous-roche de la Vieille Eglise. La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie). Premiers résultats.» *BSPF*, 81, *Etudes et Travaux*, 10-12, pp. 320-342.
- Glob, P.-V. 1945. «Studier over den jyske Enkeltgravskultur». København.
- Gonzenbach, V. 1949. «Die Cortailodkultur in der Schweiz». *Monographie de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, 7, Sâle.
- Guidoni, E. 1975. «L'architecture primitive». Paris.
- Guyan, W.-U. 1954. «Das jungsteinzeitliche Moordorf von Thayngen-Weier». *Extrait de la publication «Das Pfahlbauproblem»*, Schaffhouse, pp. 221-272.
- Guyan, W.-U. 1981. «Zur Viehhaltung im Steinzeitdorf Thayngen-Weier II». *AS*, 3, pp. 112-119.
- Gysels, J. et D. Cohen 1982. «Le lustre des faucilles et autres traces d'usage des outils en silex». *BSPF*, 79, 7, pp. 221-224.
- Hall, E. et al. 1973. «X-Ray fluorescence analysis of museum objects: a new instrument». *Archaeometry*, 15, 1, Oxford, pp. 53-78.
- Hedley, J. et al. 1985. «Etude archéomagnétique du site néolithique de Delley/Portalan II». (A paraître dans *archéologie fribourgeoise*, *Chronique archéologique* 1984, Fribourg.)
- Hefti-Ott, S. 1977. «Die Keramik der neolithischen Ufersiedlung Yvonand 4». *Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern*, 1, Bern.
- Helmer, D. 1983. «Les faucilles et les gestes de la moisson». *Traces d'utilisation sur les outils du Proche-Orient*. *Table Ronde CNRS* (Lyon 1982), *Travaux de la Maison de l'Orient*, 5, Lyon, pp. 189-198.
- Hofmann-Wyss, A. 1978. «Liesbergmühle VI. Eine mittelsteinzeitliche Abristation im Birstal.» *Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern*, 2, Bern.
- Hönlisen, M. 1982. «Zürich-Mozartstrasse: ein neuentdeckter prähistorischer Siedlungsplatz». *AS*, 5, pp. 60-85.
- Hübscher, J. 1958/59. «Portalan». *ASSPA*, 47, pp. 140-144.
- Hue, E. 1911. «Distribution géographique de l'industrie en silex du Grand-Pressigny». *Congrès Préhistorique de France* (Tours 1910), Paris, pp. 390-436.
- Ischer, T. 1928-1. «Die Pfahlbauten des Bielersees». *Heimatkundliche Monographie des Seelandes*, IV, Biel.
- Ischer, T. 1928-2. «Waren die Pfahlbauten der Schweizer Seen Land- oder Wassersiedlungen?» *IAS*, XXX, 2, pp. 69-77.
- Joos, M. 1985. «Zur Sedimentanalyse des neolithischen Profilabschnitts S/28 in Delley/Portalan II». (A paraître dans *Archéologie fribourgeoise*, *Chronique archéologique* 1984, Fribourg.)
- Junghans, S. et al. 1960. «Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europas». *Römisch-Germanisches Zentralmuseum*, Berlin.
- Junghans, S. et al. 1968 u. 1974. «Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas». *Römisch-Germanisches Zentralmuseum*, Berlin.
- Kaenel, G. et al. 1976. «La fouille du «Garage Martin» - 1973». *CAR*, 8.
- Kataloge zur Mitteldeutschen Schnurkeramik 1959-1982. Veröffentlichungen des Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle. Teile I-V, Berlin.
- Keeley, L. 1980. «Experimental Determination of Stone Tool Uses. A microwear analysis.» *Prehistoric Archaeology and Ecology Series*, Chicago and London.
- Keller, F. 1854. «Die keltischen Pfahlbauten in den Schweizerseen». *MAGZ*, 9, 3.
- Keller, F. 1858. «Die Pfahlbauten. Zweiter Bericht.» *MAGZ*, XX, I, 3.
- Keller, F. 1879. «Pfahlbauten. Achter Bericht.» *MAGZ*, Zürich.
- Klein, J. et al. 1983. «Calibration des dates radiocarbones». *Revue d'Archéométrie* (supplément 1983), Rennes, pp. 3-46.
- Lambert, G. et C. Orcel 1976. «Yverdon/Garage Martin 1973. Dendrochronologie.» *CAR*, 8, pp. 167-178.
- Lambert, G. 1980. «Dendrochronologie et archéologie: problèmes méthodologiques et théoriques». *Revue d'Archéométrie*, 4, Rennes, pp. 9-20.
- Lenoble, P. 1979. «Dissociation d'un Schichtpaket. Introduction à l'étude sédimentologique du gisement archéologique d'Auvernier/Brise-Lames et à son interprétation paléthnologique.» *Diplôme de l'Université de Besançon* (manuscrit dactylographié).

- Leroi-Gourhan, A. 1971. «Evolution et techniques. L'homme et la matière.» Paris. (1ère édition: 1943).
- Leroi-Gourhan, A. et M. Brezillon 1972. «Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien. (La section 36.)» Ville supplément à Gallia Préhistoire, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. 1973-1. «Evolution et techniques. Milieu et technique.» Paris. (1ère édition: 1945).
- Leroi-Gourhan, A. 1973-2. «Séminaire sur les structures d'habitat. Témoins de combustion.» Brochure dactylographiée du Collège de France, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. 1978. «Séminaire sur les structures d'habitat. Plan au sol, parois, couverture.» Brochure dactylographiée du Collège de France, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. 1983. «Les chasseurs de la Préhistoire.» Paris.
- Lüdi, W. 1935. «Das Grosse Moos im Westschweizerischen Seeland und die Geschichte seiner Entstehung.» Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes Rübel, II, Zürich.
- Lüdi, W. 1951. «Problèmes relatifs aux palafittes.» ASAG, XVI, pp. 129-159.
- Lundstrom-Baudais, K. et F. Passard 1984. «L'exploitation de la forêt pour la construction de l'habitat: un exemple d'interprétation. La station II de Clairvaux-les-Lacs (Jura).» Colloque interrégional sur le Néolithique (Le Puy-en-Velay 1981), Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques de l'Auvergne, 1, Clermont-Ferrand, pp. 269-274.
- Magny, M. 1978. «La dynamique des dépôts lacustres et les stations littorales du grand lac de Clairvaux (Jura).» Centre de Recherches archéologiques, Monographies techniques, 11, Paris.
- Magny, M. 1979. «A propos de l'Aar et des lacs du Seeland: hasards ou rencontres cohérentes?» RAE, XXX, 3-4, pp. 177-182.
- Magny, M. et F. Schifferdecker 1980. «Essai sur l'occupation du sol au Néolithique: le groupe de Lüscherz.» BSPF, 77, Paris, pp. 17-25.
- Magny, M. 1984. «Les palafittes aujourd'hui: bilan et perspectives. Un siècle d'archéologie lacustre.» RAE, XXXV, 1-2, pp. 41-61.
- Mallet, N. 1988. «Le Grand-Pressigny: vision moderne d'une industrie préhistorique.» Bulletin des amis du musée préhistorique du Grand-Pressigny, 37, Joué-lès-Tours, pp. 19-26.
- Maréchal, J.-R. 1983. «La Préhistoire de la métallurgie et ses prolongements.» Sites, 14 (hors série), Avignon.
- Monney, C. 1982. «La fraction lithique supérieure à 4 cm de la station néolithique d'Auvernier-Port. Etude géologique et archéologique.» Auvernier 5, CAR, 25, pp. 69-81.
- Müller, R. 1973. «Les niveaux des Lacs du Jura. Contribution aux recherches archéologiques de la 2e correction des eaux du Jura.» in Schwab, H. et R. Müller, Le passé du Seeland sous un jour nouveau. Fribourg, pp. 153-176.
- Müller-Beck, H. 1965. «Seeberg, Burgäschisee-Süd. Holzgeräte und Holzbearbeitung.» Acta Bernensia II, 5, Bern, pp. 128-146.
- Munro, R. 1908. «Les stations lacustres d'Europe aux âges de la pierre et du bronze.» Paris.
- Orcel, A. 1978. «Les fouilles néolithiques de Douanne. Analyse archéologique des sédiments.» Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 4, Bern.
- Orcel, A. 1981. «Les vestiges des villages Cortaillod.» Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 12, Bern.
- Orcel, C. 1980. «Application dendrochronologique à l'étude structurale de sites archéologiques palustres de Suisse et de France alpine.» Revue d'Archéométrie, 4, Rennes, pp. 25-38.
- Orcel, C. et A. 1985. «Etat de recherches en mars 1985. Situation delle cronologie al 1985.» Dendrocronologia, 3, Verona, pp. 153-176.
- Ottaway, S. 1982. «Earliest Copper Artifacts of the North Alpine Region: their analysis and evaluation.» Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern, 7, Bern.
- Pape, W. 1979. «Histogramme neolithischer 14 C-Daten.» Germania, 57, Mainz, pp. 1-142.
- Paret, O. 1958. «Le mythe des cités lacustres.» Paris. (Titre original: «Das neue Bild der Vorgeschichte». Stuttgart, 1946.)
- Passard, F. 1980. «L'habitat au Néolithique et au début de l'âge du Bronze en Franche-Comté.» Gallia Préhistoire, 23, 1, Paris, pp. 37-114.
- Passard, F. 1983. «Architectures de la fin du Néolithique en Franche-Comté et en Suisse occidentale: contexte culturel et social.» Dialogues d'Histoire ancienne, 9, Besançon, pp. 7-64.
- Peissard, N. 1941. «Carte archéologique du canton de Fribourg.» Fribourg.
- Perini, R. 1976. «Die Pfahlbauten im Torfmoor von Fiavè (Trentino, Oberitalien).» BSSPA, 27, pp. 2-12.
- Perini, R. 1983. «Der frühbronzezeitliche Pflug von Lavagnone.» Archäologisches Korrespondenzblatt, 13, Mainz, pp. 187-195.
- Perini, R. 1984. «Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavè-Carera. Parte I. Campagna 1983-1978. Situazione dei depositi e dei resti strutturali.» Patrimonio storico e artistico del Trentino, Trento.
- Perles, C. et P. Vaughan 1983. «Pièces lustrées, travail des plantes et moissons à Franchti (Grèce), Xe-IVe millénaire B.C.» Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche-Orient. Table ronde CNRS (Lyon 1982), Travaux de la Maison de l'Orient, 5, Lyon.
- Petrequin, P. 1967. «Les influences danubiennes dans le Nord du Jura.» BSPF, 64, pp. 327-338.
- Petrequin, P. 1978. «Les civilisations néolithiques dans le Jura.» La Préhistoire Française II, Congrès de l'UISPP, Nice, pp. 301-312.
- Petrequin, A.-M. et P. 1978. «Le phénomène Campaniforme - Cordée en Franche-Comté. Chronologie et rapports avec les groupes régionaux.» BSPF, 75, Etudes et Travaux, 10, pp. 361-393.
- Petrequin, P. 1980. «Les cités lacustres.» La Recherche, 113, Paris, pp. 778-785.
- Petrequin, P. 1983-1. «Sablières basses et semelles de pieux dans l'architecture lacustre: l'exemple de Clairvaux-les-Lacs (Jura).» BSPF, 80, Etudes et Travaux, 10-12, pp. 361-374.
- Petrequin, P. 1983-2. «L'habitat lacustre préhistorique. Etat actuel des connaissances sur le problème archéologique.» Archives des Sciences, Société de Physique et d'Histoire naturelle, 36, 2, Genève, pp. 215-232.
- Petrequin, P. 1984-1. «Gens de l'eau, gens de la terre. Ethnoarchéologie des communautés lacustres.» Paris.
- Petrequin, P. et A.-M. 1984-2. «Habitat lacustre du Bénin, une approche ethnoarchéologique.» Recherches sur les civilisations, 39, Paris.
- Pierrehumbert, W. 1926. «Dictionnaire historique du parler neuchâtelois et suisse romand.» Publications de la Société d'Histoire et d'Archéologie du canton de Neuchâtel, II, Neuchâtel.
- Pignat, G. et P. Crotti 1985. «Mont-la-Ville, distr. de Cossonay, VD. Col du Mollendruz, Abri Freymond.» ASSPA, 68, pp. 207-208.
- Pilcher, J. et al. 1984. «A 7272 year tree ring chronology for Eastern Europe.» Nature, 312, New-York, pp. 150-152.
- Pittard, E. 1917. «Les Néolithiques suisses ont-ils connu le pisé armé?» ASAG, II, 3, pp. 188-191.
- Quartier, A. 1948. «Le lac de Neuchâtel.» Neuchâtel.
- Ramseyer, D. 1978. «Enquête chez les Kouya de Côte d'Ivoire.» Bulletin de la Société Suisse d'Ethnologie, numéro spécial, Bâle, pp. 95-105.
- Ramseyer, D. et A. Billamboz 1979. «L'industrie en bois de cerf de la Suisse occidentale. Les gaines de haches. Présentation d'une typologie morphologique.» L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'âge des métaux. 1ère réunion du groupe de travail no 3 (Aix-en-Provence 1977), Paris, pp. 131-134.
- Ramseyer, D. 1980-1. «La céramique néolithique d'Auvernier/La Saunerie.» (A paraître dans CAR.)
- Ramseyer, D. 1980-2. «Un atelier de taille de bois de cerf.» Archeologia, 145, Dijon, pp. 60-68.

- Ramseyer, D. 1982-1. «Structures d'habitats néolithiques sur les rives du lac de Neuchâtel (Suisse). Le cas de Oelley/Portalban.» *Le Néolithique de l'Est de la France* (colloque de Sens 1980), Société archéologique de Sens, 1, Sens, pp. 145-148.
- Ramseyer, D. et J.-L. Boisaubert 1982-2. «Fouilles récentes de trois stations littorales: Portalban, Montilier et Gletterens». *Histoire et Archéologie* (Les Dossiers), 62, Dijon, pp. 15-29.
- Ramseyer, D. 1982-3. «La civilisation de Horgen sur le Plateau suisse: économie et société». *Histoire et Archéologie* (Les Dossiers), 62, Dijon, pp. 30-35.
- Ramseyer, D. 1982-4. «L'industrie en bois de cerf du site néolithique des Graviars». *Auvernier* 3, CAR, 23.
- Ramseyer, D. 1983. «Les origines préhistoriques de La Neuveville. Nos ancêtres les lacustres.» *Jura Plunel*, 3, Delémont, pp. 8-12.
- Ramseyer, D. 1984-1. «Muntelier/Platzbünden (Seebesitz)». *Archéologie fribourgeoise, Chronique archéologique 1980-1982*, Fribourg, pp. 25-29.
- Ramseyer, D. 1984-2. «Datations C-14. Corpus complet des résultats transmis au Service archéologique cantonal fribourgeois par les laboratoires de Berne et de Louvain.» *Archéologie fribourgeoise, Chronique archéologique 1980-1982*, Fribourg, pp. 142-149.
- Ramseyer, D. 1984-3. «Emmanchements de l'outillage lithique néolithique de quelques stations littorales du canton de Fribourg (Suisse occidentale)». *Table ronde sur les «Manches et emmanchements préhistoriques»* (Lyon 1984). (A paraître dans *Travaux de la Maison de l'Orient*, Lyon.)
- Ramseyer, D. 1984-4. «L'habitat de Schiffenen et le Néolithique terrestre dans le canton de Fribourg». *Colloque interrégional sur le Néolithique* (Mulhouse 1984). (A paraître dans *Documents d'Archéologie française*, Paris).
- Ramseyer, D. 1985-1. «La dendrochronologie et l'interprétation des structures d'habitats néolithiques. L'exemple de Montilier/Platzbünden (lac de Morat, Suisse)». *8SPF*, 82, 1, pp. 20-31.
- Ramseyer, D. 1985-2. «Des fours de terre (polynésians) de l'époque de Hallstatt à Jeuss FR». *AS*, 1, pp. 44-46.
- Ramseyer, D. 1985-3. «Pièces emmanchées en os et en bois de cervidés. Découvertes néolithiques récentes du canton de Fribourg, Suisse occidentale». *L'industrie en os et bois de cervidés durant le Néolithique et l'âge des métaux*, 3e réunion du groupe de travail no 3 (Aix-en-Provence 1983, Paris, pp. 194-211).
- Ramseyer, D. 1985-4. «Analyses pétrographiques et minéralogiques d'artefacts néolithiques: les échanges à longues distances à l'époque préhistorique». *Archéologie fribourgeoise, Chronique archéologique 1983*, Fribourg, pp. 115-120.
- Ramseyer, D. 1985-5. «Le Néolithique dans le canton de Fribourg». *Première céramique, premier métal, du Néolithique à l'âge du Bronze dans le domaine circum-alpin*, Lons-le-Saunier, pp. 69-77.
- Reinerth, H. 1925. «Waren die vorgeschichtlichen Pfahlbauten Wasser- oder Landsiedlungen?» *Die Erde*, 3, 4, Braunschweig.
- Rodriguez, G. 1966. «Contribution à l'étude des pendeloques-poignards». *8SPF*, LXIII, pp. 243-251.
- Roudil, J.-L. 1977. «Les épingles en os du sud-est de la France». *8SPF*, 74, pp. 237-242.
- Roulière-Lambert, M.-J. et al. 1985. «Présentation des collections du Musée de Lons-le-Saunier. 1. Néolithique. Châlain-Clairvaux: fouilles anciennes.» *Lons-le-Saunier*.
- Roussot-Larroque, J. 1983. «Le «réseau» du Néolithique final: mutations économiques et interrelations ouest-est et est-ouest en France et dans quelques régions voisines». *Table ronde sur la désintégration du Néolithique* (Godinjak 1981), Knjiga XXI, Sarajevo, pp. 185-220.
- Roussot-Larroque, J. 1984. «Artenac aujourd'hui: pour une nouvelle approche de l'énéolithisation de la France». *Revue archéologique du Centre de la France*, 2, 23, Tours, pp. 136-196.
- Ruoff, U. 1984. «Zug-«Im Sumpf» und Greifensee-«Böschchen»: zwei Siedlungen mit Blockbaukonstruktionen». *HA*, 57/80, pp. 77-82.
- Saint-Venant, J. 1911. «Tailleries de silex du sud de la Touraine: inventaire des produits exportés aux temps préhistoriques et carte de leur aire de diffusion». *Congrès préhistorique de France* (Tours 1910), Paris, pp. 256-299.
- Sauter, M.-R. 1977. «La Suisse Préhistorique, des origines aux Helvètes». Neuchâtel.
- Schibler, J. 1980. «Osteologische Untersuchungen der cortailodzeitlichen Knochenartefakte». *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, 8, 8em.
- Schiffardecker, F. et A. Beeching 1976. «Le site d'Auvernier/Brise-Lames et les relations du groupe de Lüscherz avec le groupe d'Auvernier». *RAE*, XXVII, 3-4, pp. 381-386.
- Schiffardecker, F. 1977-1. «Néolithique et Bronze ancien à Auvernier». *8SSPA*, 30/31, pp. 5-21.
- Schiffardecker, F. 1977-2. «Structures et modes de vie». *8SSPA*, 30/31, pp. 32-36.
- Schiffardecker, F. 1979. «Auvernier et la céramique de la civilisation de Cortaillod en Suisse occidentale». *8SPF*, 76, 2, pp. 46-54.
- Schiffardecker, F. 1982. «La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans le cadre régional». *Auvernier* 4, CAR, 24.
- Schiffardecker, F. 1984. «Note à propos de la densité de l'habitat néolithique à Auvernier (Neuchâtel, Suisse)». *Colloque interrégional sur le Néolithique* (Le Puy-en-Velay 1981), Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques de l'Auvergne, 1, Clermont-Ferrand, pp. 275-279.
- Schiffardecker, F. et J.-L. Boisaubert 1984. «La céramique du Néolithique récent dans la région des trois lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat (Suisse). Essai de définition et évolution.» *Éléments de pré- et protohistoire européenne, Annales littéraires de l'Université de Besançon, Les Belles Lettres*, Paris, pp. 251-264.
- Schlichtherle, H. et W. Torke 1976. «Neue Untersuchungen im Pfahlbau Wangen am Bodensee». *Archäologische Nachrichten aus Baden*, 17, Freiburg i. Br., pp. 3-13.
- Schlichtherle, H. 1981. «Ausgrabungen des «Projekt Bodensee-Oberschwaben» in Hornstaad». *Archäologische Nachrichten aus Baden*, 28, Freiburg i. Br., pp. 56-66.
- Schwab, H. 1968/69. «Rettungsgrabungen in Portalban». *ASSPA*, 54, pp. 7-11.
- Schwab, H. 1970-1. «Hirschgeweihharpunen aus jungsteinzeitlichen Fundstellen des Kantons Freiburg». *ASSPA*, 55, pp. 7-12.
- Schwab, H. 1970-2. «Prähistorische Kupferfunde aus dem Kanton Freiburg». *ASSPA*, 55, pp. 13-21.
- Schwab, H. 1971-1. «Neues zum späten Neolithikum der Westschweiz». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 1, Mainz, pp. 91-93.
- Schwab, H. 1971-2. «Jungsteinzeitliche Fundstellen im Kanton Freiburg». *Schriften zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz*, 16, Basel.
- Schwab, H. 1972. «Eine Rettungsgrabung in Muntelier (Kt. Freiburg)». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 2, Mainz, pp. 91-93.
- Schwab, H. et R. Müller 1973. «Le passé du Seeland sous un jour nouveau». Fribourg.
- Schwab, H. 1976. «La chronologie du Néolithique suisse sur la base de la stratigraphie de Portalban». *IXe congrès UISPP* (résumé des communications), Nice, p. 328.
- Schwab, H. 1981. «Les débuts de l'Homme». *Histoire du canton de Fribourg*, 1, Fribourg, pp. 15-55.
- Schwab, H. 1982-1. «La stratigraphie chronologique de Portalban et les sites de Horgen en Suisse occidentale». *Le Néolithique de l'Est de la France* (actes du colloque de Sens 1980), Société archéologique de Sens, 1, Sens, pp. 181-189.
- Schwab, H. 1982-2. «Portalban/Muntelier: zwei reine Horgener Siedlungen der Westschweiz». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 12, Mainz, pp. 15-32.
- Sestieri, P. 1946. «La necropoli praistorica di Paestum». *Rivista di Scienze Preistoriche*, 1/4, Firenze, pp. 245-266.
- Sigaut, F. 1985. «Moisson et fenaison». *Nouvelles de l'Archéologie*, 19, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, pp. 28-38.
- Smolla, G. 1948. «Die seltsamen Schicksale einiger Oberlausitzer Bronzegegenstände und deren Stellung im Rahmen der

bronzezeitlichen Geschichte». *Strena Prehistorica*, Festgabe zum 80. Geburtstag v. M. John, Halle/Saale, pp. 90–133.

Spennemann, D. 1983. «Zur Mechanik des Zwischenfutters mit abgesetztem Zapfen bei neolithischen Äxten». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 13, Mainz, pp. 453–458.

Stettler, R. 1969. «Etude pétrographique des sédiments des fouilles archéologiques d'Auvier». *Mémoire de licence de l'Université de Neuchâtel* (manuscrit dactylographié).

Stöckli, W. 1981. «Die Cortaillod-Keramik der Abschnitte 6 und 7». *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, 10, Bern.

Strahm, C. 1981/82. «Gehäufte Dolchlingen des Spätneolithikums». *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 41/42, Bern, pp. 447–477.

Strahm, C. 1985/86. «Ausgrabungen in Vinelz 1980». *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 45/46, Bern, pp. 238–318.

Strahm, C. 1969. «Die späten Kulturen». *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*, II, Die jüngere Steinzeit, Basel, pp. 97–116.

Strahm, C. 1971. «Die Gliederung der schnurkeramischen Kultur in der Schweiz». *Acta Bernensia*, VI, Bern.

Strahm, C. 1972/73. «Les fouilles d'Yverdon». *ASSPA*, 57, pp. 7–16.

Strahm, C. 1974/75. «Die Ausgrabungen von Yvonand, La Peupleraie». *ASSPA*, 58, pp. 7–17.

Strahm, C. 1975. «Nouvelles réflexions sur un vieux problème». *Eurodonum* 1, Institut d'Archéologie yverdonnoise, Yverdon, pp. 155–163.

Strahm, C. 1978–1. «Les sites du lac de Neuchâtel et le groupe d'Auvier». *RAE*, XXVII, 3–4, pp. 337–347.

Strahm, C. 1976–2. «Deux stations lacustres sur le lac de Neuchâtel». *Archeologia*, 99, Dijon, pp. 55–71.

Strahm, C. 1977. «Kontinuität und Kulturwandel im Neolithikum der Schweiz». *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 3, Stuttgart, pp. 115–143.

Strahm, C. 1979. «Les épingles de parure en os du Néolithique final». *L'industrie en os et bois de cervidés durant le Néolithique et l'âge des métaux*, 1ère réunion du groupe de travail no 3 (Aix-en-Provence 1977), Paris, pp. 47–68.

Stumy, C. et D. Ramseier 1984. «Petrographische Analyse neolithischer Keramik aus Delley/Portalan II (Kt. Freiburg) und Charavines (Dpt. Isère, Frankreich)». (A paraître dans *Archéologie Iribourgeoise*, *Chronique archéologique* 1984, Fribourg.)

Thevenot, J.-P. et al. 1976. «La civilisation Saône-Rhône». *RAE*, XXVII, 3–4, pp. 331–420.

Thevenot, J.-P. et P. Petrequin 1984. «Les influences méridionales dans la France de l'Est et du Centre-Est au Néolithique moyen et au Néolithique final». *Colloque interrégional sur le Néolithique (Le Puy-en-Velay 1982)*, Centre de Recherches et d'Etudes préhistoriques de l'Auvergne, 1, Clermont-Ferrand, pp. 151–163.

Tschumi, O. et al. 1929. «Sind die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedlungen gewesen?». *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 18, Frankfurt a. M., pp. 68–91.

Turza, O. 1978. «Pfahlbauten in Afrika». *Dissertation der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Br.*

Vaquer, J. 1981. «D'étranges fosses néolithiques». *La Recherche*, 124, Paris, pp. 882–883.

Vogt, E. 1934. «Zum schweizerischen Neolithikum». *Germania*, 18, Mainz, pp. 89–94.

Vogt, E. 1937. «Geflechte und Gewebe der Steinzeit». *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz*, 1, Basel.

Vogt, E. 1953. «Problems of the Neolithic and Bronze Ages in Switzerland». *Congrès international des Sciences préhistoriques et protohistoriques (Zürich 1950)*, Zürich, pp. 31–41.

Vogt, E. 1954. «Pfahlbaustudien». *Sonderdruck aus der Publikation «Das Pfahlbauproblem»*, Schaffhausen, pp. 119–219.

Vogt, E. 1989. «Siedlungswesen». *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*, II, Die jüngere Steinzeit, Basel, pp. 157–174.

Vouga, P. 1928/29. «Stations lacustres ou bourgades terrestres». *ASAG*, 5/2, pp. 166–173.

Vouga, P. 1929. «Classification du Néolithique lacustre suisse». *IAS*, XXXI, 2–3, pp. 81–91 et 161–180.

Waterbolk, H. et W. Zeist 1978. «Niederwil, eine Siedlung der Pfynner Kultur. 1. Die Grabungen». *Academia Helvetica*, 1, Bern.

Wesselskamp, G. 1980. «Die organischen Reste der Cortaillod-Schichten». *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, 5, Bern.

Wheeler, M. 1954. «Archeology from the Earth». Oxford.

Winiger, J. et M. Joos 1976. «Feldmeilen-Vorderfeld. Die Ausgrabungen 1970/71». *Antiqua* 5, Basel.

Winiger, J. 1981–1. «Feldmeilen-Vorderfeld. Der Uebergang von der Pfynner zur Horgener Kultur». *Antiqua* 8, Frauenfeld.

Winiger, J. 1981–2. «Das Neolithikum der Schweiz». *Schriften des Seminars für Ur- und Frühgeschichte, Universität Basel*, Basel.

Winiger, J. 1981–3. «Ein Beitrag zur Geschichte des Beils». *HA* 45/48, pp. 161–188.

Winiger, J. 1984. «Nachtrag zum Pfahlbauproblem». *HA* 57/60, pp. 83–92.

Wyss, R. 1989. «Wirtschaft und Technik». *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*, II, Die jüngere Steinzeit, Basel, pp. 117–138.

Wyss, R. 1973. «Wirtschaft und Gesellschaft in der Jungsteinzeit». *Monographien zur Schweizer Geschichte*, 6, Bern.

Wyss, R. 1976. «Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos». *Schweizerisches Landesmuseum, Zürich*.

Zörn, H. 1958. «Eine jungsteinzeitliche Siedlung bei Ehrenstein, Kr. Ulm/Donau». *Neue Ausgrabungen in Deutschland*, Berlin, pp. 75–92.

Bibliographie générale sur les stations lacustres suisses

- «Pfahlbauberichte I–XII». 1854–1930, Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich, (*Rapports sur les palafittes I–XII* 1854–1930, *Bulletins de la Société des Antiquaires de Zurich*.)
- «Das Pfahlbauproblem» Herausgegeben zum Jubiläum des 100 jährigen Bestehens der schweizerischen Pfahlbauforschung, 1854–1954, Basel 1955. (*Le problème des palafittes*, Monographie publiée par la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie à l'occasion du centenaire de la recherche palafittique, Bâle 1955.)
- «125 Jahre Pfahlbauforschung». *Archäologie der Schweiz*, Sondernummer, 1, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel 1979. (*125 ans de recherches lacustres*, *Archéologie Suisse*, numéro spécial, 1, Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie, Bâle 1979.)
- «Auvier» *Bulletin de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, 30/31, Bâle, 1977. *Helvetia Archaeologica*, 43/44, Zürich 1980. *Cahiers d'Archéologie romande, Auvier* 1–5, Lausanne 1979–1982.
- «Twann» «Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann», 1–20, Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern 1977–1981.
- «Zürich» «Zürcher Seeufersiedlungen. Von der Pfahlbau-Romantik zur modernen archäologischen Forschung», *Helvetia Archaeologica*, 45/48, Zürich 1981.

Abréviations

AS	Archéologie suisse, Bâle /Archäologie der Schweiz, Basel)
ASAG	Archives suisses d'Anthropologie générale, Genève
ASSPA	Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie, Bâle (Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel)
BAR	British Archaeological Reports, Oxford

BSPF	Bulletin de la Société Préhistorique Française, Paris		Schweizerische Altertumskunde, Zürich)
BSSPA	Bulletin de la société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie, Bâle	MAGZ	Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich, Zürich (Bulletin de la Société des Antiquaires de Zurich)
CAR	Cahiers d'archéologie romande, Lausanne	RAE	Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est, Dijon
HA	Helvetia Archaeologica, Basel 1970–1975, Zürich 1976 et sq.	UISSP	Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Nice
IAS	Indicateur d'Antiquités Suisses, Zurich (Anzeiger für		

Résumé

Connues depuis 1858 déjà, les stations littorales de Portalban, sur la commune de Delley, ont été à maintes reprises pillées et sondées durant un siècle. Dès 1962, sur l'initiative de Hanni Schwab, archéologue cantonale, des fouilles de sauvetage systématiques ont été entreprises sur la station II, révélant une fois encore la richesse des vestiges et l'importance stratigraphique du site. Quinze campagnes de fouilles se sont succédées régulièrement jusqu'en 1979.

Cette monographie, consacrée à la station II de Portalban, présente trois aspects essentiels: les stratigraphies, le mobilier archéologique dans son contexte chronologique et culturel, les structures d'habitat.

– «Les stratigraphies»

Sur près de 3 m d'épaisseur de sédiments, représentant plus de quatre millénaires d'occupations préhistoriques, se succèdent les phases du Néolithique ancien («*pré-Cortailod*»), moyen («*Cortailod*»), récent («*Horgen*») et final («*Saône-Rhône*»), avec, coiffant le tout, une couche de surface attribuée à l'âge du Bronze final.

– «Le mobilier»

De l'ensemble des industries découvertes sur le site, seules les plus significatives et les plus caractéristiques ont été retenues. Ce sont: le silex du Grand-Pressigny; les haches perforées en roche verte; les harpons, sagaies, aiguilles courbes et gaines de haches en bois de cerf; la céramique (inventaire des décors de la production indigène et produits importés), les artefacts en cuivre, en bois, en fibre végétale et les parures.

Sur la base de ces ensembles, une «*classification du Néolithique régional*» est proposée, ouvrant une discussion sur les classifications proposées par Paul Vouga, Emil Vogt et Christian Strahm.

Une série de «*datations*» au C-14 et dendrochronologiques précise la chronologie absolue du site.

– «Les structures d'habitat»

La description des relevés horizontaux, résultats de décapages de grandes surfaces, l'analyse et la répartition spatiale des structures (chapes d'argile, amas de cailloux, poteaux, bois couchés, clayonnage, torchis) fournissent d'importantes informations concernant les types de constructions néolithiques.

Un niveau archéologique très particulier appelé «*couche profonde*», unique pour l'instant en Suisse occidentale, a fait l'objet d'une description et d'une analyse plus détaillées, afin de tenter d'apporter des éléments nouveaux concernant l'origine des premiers peuplements néolithiques du Plateau suisse. Bien que de nouvelles et nombreuses recherches restent à faire dans ce domaine, on peut affirmer

qu'il existe une phase d'occupation «*pré-Cortailod*» qui remonterait (en chronologie absolue corrigée) au 5^e millénaire avant J.-C., peut-être même au-delà.

Plusieurs analyses scientifiques (botanique, zoologique, sédimentologique, pétrographique, minéralogique, chimique, magnétique, physique et dendrochronologique) précisent l'échelle chronologique et le cadre géographique des échanges, et apportent des données liées à l'environnement du site (flore, faune, niveau du lac, etc.).

La dernière partie de l'ouvrage est consacrée à l'«*interprétation des résultats*»: extension et dimension des gisements, problème des fluctuations lacustres à l'époque néolithique et interprétation des structures architecturales de l'habitat. Quelques «*modèles ethnographiques*» sont proposés pour illustrer et expliquer les différentes variantes de constructions supposées dans le cas de Portalban. Il est probable qu'il existait une grande diversité de types architecturaux bien spécifiques au sein d'une même entité géographique.

Cette étude globale d'un site a pour but d'établir une première synthèse des découvertes les plus significatives récoltées au cours de 15 campagnes de fouilles qui ont livré un abondant matériel archéologique, dans des conditions de conservation que l'on peut qualifier d'exceptionnelles.

L'évolution culturelle du Néolithique final est particulièrement nette sur la station II de Portalban. La «*civilisation de Horgen*», précédant les «*groupes de Lüscherz*» et d'«*Auvernier cordé*» réunis au sein de la «*civilisation Saône-Rhône*», forment trois ensembles caractéristiques bien définis, qui ont chacun des traits spécifiques originaux. Les niveaux du Néolithique moyen et surtout du Néolithique ancien sont pour l'instant moins bien définis, faute d'éléments suffisamment nombreux. Seules de nouvelles recherches permettront de définir de manière plus précise le passage du Mésolithique au Néolithique moyen.

Zusammenfassung

Die seit dem Jahre 1858 bekannten Seeufersiedlungen von Portalban, in der Gemeinde Delley, wurden im Verlaufe eines Jahrhunderts mehrmals geplündert und untersucht. Ab 1962 wurden dank der Initiative von Kantonsarchäologin Hanni Schwab, systematische Rettungsgrabungen auf der Siedlung Portalban II durchgeführt, die einmal mehr den Reichtum des Fundgutes und die stratigraphische Bedeutung des Platzes belegen. Bis 1979 folgten sich in regelmässigen Abständen 15 Grabungskampagnen.

Diese Monographie über die Siedlung von Portalban II stellt drei wesentliche Aspekte vor: die Stratigraphien, das archäologische Fundgut in seinem chronologischen und kulturellen Zusammenhang, die Siedlungsstrukturen.

– **«Die Stratigraphien»**

In der fast 3 m dicken Ablagerungsschicht, die eine über viertausend jährige vorgeschichtliche Begehung des Platzes darstellt, folgen sich die Phasen des frühen (**«Vor-Cortailod»**), des mittleren (**«Cortailod»**), des späten (**«Horgen»**) und des ausgehenden Neolithikums (**«Saône-Rhône»**) mit einer das Ganze überdeckenden Oberflächenschicht der späten Bronzezeit.

– **«Das Fundgut»**

Aus der Fülle der auf der Siedlungsstelle entdeckten Funde wurden nur die aussagekräftigsten und charakteristischsten berücksichtigt. Dies sind: der Grand-Pressigny Feuerstein, die durchbohrten Beile aus Grüngestein, die Harpunen, die Knochenspitzen, die Netznadeln und die Zwischenfutter aus Hirschgeweih und die Keramik (Inventar der importierten Ware sowie der Verzierungen auf einheimischer Produktion), die Artefakte aus Kupfer, Holz, Pflanzenfasern und der Schmuck.

Anhand dieser Fundgruppen wird **«eine Gliederung des regionalen Neolithikums»** vorgeschlagen, welche die von Paul Vouga, Emil Vogt und Christian Strahm aufgestellte Klassifikation zur Diskussion stellt.

Mit einer Reihe von C-14- und Jahrring-**«Datierungen»** wird die absolute Chronologie der Siedlung näher bestimmt.

– **«Die Siedlungsstrukturen»**

Die Beschreibung der horizontalen Aufnahmen, Ergebnisse der grossflächig durchgeführten Absteiche, die Analyse und die räumliche Verteilung der Strukturen (Lehmlinsen, Steinhäufen, Pfosten, liegende Hölzer, Rutenflechtwerk, Hüttenlehm) geben wichtige Auskünfte über die neolithischen Konstruktionstypen.

Einem besonderen, als «tiefe Schicht» bezeichneten archäologischen Horizont, zur Zeit einmalig in der Westschweiz, wurden eine detailliertere Darstellung und Untersuchung gewidmet, als Versuch neue Angaben über den Ursprung der ersten neolithischen Volksgruppen des Schweizerischen Mittellandes erhalten zu können. Obwohl noch weitere und zahlreiche Forschungen in diesem Bereich durchzuführen sind, kann das Vorhandensein einer Vor-Cortailod Besiedlungsphase bestätigt werden, die (in korrigierter absoluter Chronologie) ins fünfte vorchristliche Jahrtausend und vielleicht sogar noch weiter zurückreichen dürfte.

Mehrere wissenschaftliche Analysen (botanische, zoologische, sedimentologische, petrographische, mineralogische, chemische, magnetische, physikalische und dendrochronologische) bestimmen den zeitlichen Ablauf, legen den geographischen Rahmen des Tauschhandels fest und liefern Informatio-

nen über die Umgebung der Siedlung (Flora, Fauna, Seespiegel u.s.w.).

Der letzte Teil des Werkes ist der **«Auswertung der Ergebnisse»** gewidmet: der Ausdehnung und dem Ausmass der Ablagerungen, dem Problem der Seespiegelschwankungen in der Jungsteinzeit und der Deutung der architektonischen Strukturen der Siedlung. Einige **«ethnographische Beispiele»** werden beigezogen, um die verschiedenen angenommenen Konstruktionsvarianten in Portalban zu illustrieren und zu erklären. Wahrscheinlich herrschte eine Vielfalt ganz spezifischer Typen innerhalb einer gleichen geographischen Einheit vor.

Diese umfassende Studie eines Fundplatzes will eine erste Synthese der bedeutendsten Entdeckungen, die im Verlaufe von 15 Grabungskampagnen gemacht wurden, vorlegen. Sie erbrachten ein reiches archäologisches Fundgut, dessen Erhaltungszustand als aussergewöhnlich gut bezeichnet werden kann.

Die **«Horgener Kultur»**, sowie die darauffolgenden in der **«Saône-Rhône Kultur»** vereinigten **«Lüscherzer»**- und **«Auvernier/Schnurkeramik»**-Gruppen bilden drei gut definierbare, charakteristische Einheiten, die jede ihre eigenen originalen Züge aufweist. Infolge mangelnder Grundlagen sind zur Zeit die Horizonte des mittleren und vor allem des frühen Neolithikums in Portalban weniger gut fassbar. Der Uebergang vom Mesolithikum zum mittleren Neolithikum wird einzig durch weitere Untersuchungen genauer definiert werden können.

(Üebersetzung: Marianne Progin, Hanni Schwab)

Summary

The littoral stations of Portalban in the county of Delley have been repeatedly pillaged and probed since 1858. Under the initiative of Cantonal Archaeologist Hanni Schwab, systematic rescue digs have taken place revealing once again the wealth of the vestiges and the stratigraphic importance of the site. Fifteen excavation campaigns succeeded until 1979.

This work limited to Station II of Portalban presents three essential aspects: the stratigraphies, the archaeological artifacts in their chronological and cultural context, and dwelling structures.

– **«The stratigraphies»**

Through approximately a thickness of three meters of sediment, representing more than 4 millenniums of prehistorical occupation, are found successive phases of ancient (**pre-Cortailod**), middle (**Cortailod**), recent (**Horgen**), and final Neolithic (**Saône-Rhône**), topped by a surface layer attributed to the final Bronze Age.

– **«The artifacts»**

From the group of industries discovered at the site, only the most significant and characteristic are considered. These are as follows: flint of Grand-Pressigny, perforated axes of greenstone, harpoons, javelins, bent needles to construct fish nets, axe sleeves of stag antler, ceramic (an inventory of decor for indigenous production and imported ceramic), artifacts of bronze, wood, vegetable fiber, and objects of adornment.

Based upon this ensemble, **«a classification of the regional Neolithic»** is proposed, putting into question the classification proposed by Paul Vouga, Emil Vogt, and Christian Strahm.

A series of **«radiocarbon and dendrochronological analyses»** specify the exact chronology of the site.

– **«Dwelling structures»**

A plan, the result of digging large surfaces by horizontal layers, permits an analysis of the spatial distribution of the structures (clay hearth, stone heaps, posts, horizontal timber, wattle, daub) thus furnishing important information concerning the types of Neolithic construction.

A special archaeological level called «couche profonde» (deep layer), unique to Western Switzerland for the moment, is the object of a detailed description and analysis with the goal of bringing light to new elements in the study of the origin of the first Neolithic inhabitants of the Swiss Plateau. Even though much research remains to be accomplished in this domain, it can be affirmed that a pre-Cortailod phase exists corresponding in absolute chronology to the 5th, possibly even to the 6th millenium BC. Several scientific analyses (botanical, zoological, sedimentological, petrographical, mineralogical, chemical, magnetic, physical and dendrochronolog-

ical) testify to the chronological scale and the geographic framework of exchanges, and supply information linked to the environment of the site (flora, fauna, lake water level, etc.).

The final part of this work is dedicated to **«the interpretation of the results»**: the extension and dimension of the archaeological levels, problems of water fluctuation during the Neolithic epoch, and the interpretation of the architectural structure of the dwellings. Several ethnographical models are proposed to illustrate and explain the different varieties of construction for the case of Portalban. The conclusion is that it is pointless to try to define a unique and universal model. Probably a great diversity of specific types exist in the heart of a single geographic entity.

This comprehensive study of a site has for its goal to establish a first synthesis of the most significant discoveries gathered over a period of 15 dig campaigns which brought forth an abundance of archaeological material, under conditions of conservation which could be qualified as exceptional.

The cultural evolution of the late Neolithic is particularly clear at Station II of Portalban. The distinction of three aspects (**«Horgen civilization»**, **«Lüscherz»** and **«Auvernier cordé»**, united under the term **«Saône-Rhône civilization»**), each demonstrating specific original traits, results in three well defined groups. The layers of middle and especially early Neolithic are for the moment less well defined due to an insufficient amount of data. Only new research will permit a more precise definition of the transition from Mesolithic to the middle Neolithic.

(Translation: Timothy Anderson and Lori Nones)

VOCABULAIRE

Brûlé	«Etat d'un objet particulièrement marqué par la carbonisation» (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972, p. 325).	
Carbonisé	«Etat d'un objet complètement noirci par l'action du feu» (ibid. p. 325).	Gyttja
Cendres	«Produit de combustion complètement achevée, blanc et chargé de sels minéraux, potasse en particulier» (ibid. p. 324).	
Chape d'argile	Dépôt de consistance argileuse, recouvrant un sol, et mis en place par l'homme. Les analyses sédimentologiques montrent que l'argile proprement dite ne représente qu'une partie relativement faible de la composition de la chape, qui est composée essentiellement de limon, sable, graviers et autres éléments mélangés.	Habitat
Charbons	«Terme général pour désigner les produits de combustion de couleur noire» (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972, p. 324).	
Couche	Une couche archéologique est un ensemble de matériaux hétérogènes (pierres, fumier, bois, mobilier, etc.) que constituent les restes d'une occupation humaine. Les couches archéologiques, plus ou moins riches et épaisses selon l'état de conservation des vestiges, sont séparées les unes des autres par des couches naturelles de sable ou limon, indicateurs, dans la plupart des cas, des phases d'abandon du site.	Horizon
Décapage	«Opération qui consiste à suivre les mouvements d'un sol fossile en respectant minutieusement le maintien en place de tous les vestiges qu'il supporte. (...) Un sol fossile n'est presque jamais une pellicule, il offre, de part et d'autre de la surface pertinente, un dessus de sol et un dessous. (...) L'optimum de décapage correspond au point où la dissection du sol, dans le dernier état précédent l'abandon des hommes, atteint sa lisibilité maximale avant tout enlèvement de vestiges» (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972, pp. 321-322). De manière plus générale, le décapage désigne l'action ou le résultat d'un nettoyage d'une surface dans le but de faire apparaître, avec un maximum de lisibilité, les vestiges conservés sur le sol. Le nombre total de décapages correspond, logiquement, au nombre de strates observées sur la coupe stratigraphique du gisement.	Lustre Lustré, ée
Emoussé	«Etat d'un objet dont les reliefs naturels ou les surfaces de fracture ont subi une certaine usure mécanique» (ibid. p. 324).	Patiné
Ensemble	Lorsqu'une série de strates continues forme un tout cohérent, délimité à la base et au sommet par un dépôt naturel, il est possible de les regrouper en «ensemble» (traduit par «Schichtpaket» dans la terminologie allemande). C'est un élément de travail pratique qui permet, par exemple, de dissocier le mobilier archéologique en plusieurs phases chronologiques, du plus ancien au plus récent (ensembles I, II, III, etc.). Les ensembles définis ne peuvent toutefois, en aucun cas, être interprétés comme autant de phases d'occupations.	Pilotis Poli
Foyer	Terme général désignant une aire de combustion. Nous utilisons l'adjectif «foyer-ère» pour désigner les éléments relatifs aux structures de combustion: chapes d'argile portant des traces de feu, charbons accumulés dans une cuvette, pierres brûlées groupées en arc de cercle, etc.	Rubéfié
Fumier	Si le terme de «fumier» (débris, détritiques végétaux) est unanimement utilisé par les préhistoriens travaillant en milieu humide (lacustre ou palustre), celui de «fumier lacustre» devrait être abandonné, car le matériel organique est essentiellement le résultat d'un apport humain et non lacustre. Le terme de «fumier anthropique», «fumier d'habitat» ou plus	Station lacustre
	simplement «couche organique» prête moins à confusion et correspond mieux à la réalité archéologique (J.-L. Brochier, inédit). Matière organique entièrement décomposée, d'aspect parfois gélatineux, composée d'éléments très fins. Dans la «tourbe», la matière n'est pas complètement décomposée: on y trouve des fibres, des brindilles. Le fumier est un matériau organique encore plus grossier, où le processus de décomposition est peu avancé. Le mot «habitat» fut d'abord utilisé pour désigner une «aire habitée» par une espèce ou un groupe d'espèces animales ou végétales. Pourtant généralement, au centre de la notion d'habitat se trouve l'homme lui-même et son toit-abri, ce qui amène continuellement à confondre l'habitation ou le groupe d'habitations avec l'habitat au sens le plus large du terme. L'habitat n'est pas qu'un abri-toit, foyer ou logis, mais un ensemble socialement organisé. De plus en plus, la notion d'habitat prend un sens écologique: l'habitat devient avant tout «l'environnement où les hommes vivent» (Encyclopedia Universalis). Ce terme désigne le résultat d'une formation sédimentaire et s'applique aussi bien à une strate, à une couche archéologique ou à un dépôt de sable stérile. «Eclat naturel ou artificiel d'un objet brillant ou poli» (Dictionnaire Petit Robert). «Qui a le brillant d'une surface polie; rendu brillant, poli par le frottement, l'usure. Ant. Mat. terme» (Dictionnaire Petit Robert). Lustré, comme substantif, est fréquemment employé par les préhistoriens dans le sens de «lustre». «Le bord de la lame présente un lustré (ou lustre) évident». «Etat d'un objet dont la coloration naturelle a subi une transformation par un autre agent que le feu» (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972, p. 324). «Ensemble de pieux (pilotis) enfoncés en terre pour asseoir les fondations d'une construction sur l'eau ou en terrain meuble; chacun de ces pilots» (Dictionnaire Petit Robert). «Etat d'un objet dont la surface, partiellement ou en totalité, a subi un adoucissement par action mécanique volontaire» (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972, p. 324). «Etat d'un objet marqué par oxydation thermique» (ibid. p. 325). Michel Magny propose d'utiliser le terme de «stations littorales» pour désigner «l'ensemble des habitats qui se sont établis en bordure d'un lac, quel que soient les structures de fondation utilisées»; le terme de «stations lacustres» pour désigner les «habitats littoraux plus ou moins surélevés, établis sur des zones inondées lors des hautes eaux mais asséchés en période d'étéage»; le terme de «paléfitte» pour désigner «des habitats établis sur des zones inondées en permanence» (1984, pp. 42-44). Pour ma part, je propose les nuances suivantes: le terme «paléfitte» (du latin «palæ», pieu et «fitta», fiché) évoque un type architectural bien précis: constructions surélevées, en pleines eaux, comme le montrent certains exemples ethnographiques, dont l'un des plus célèbres est Ganvié, au Bénin (Afrique occidentale). Celui de «station littorale» est très général et désigne un village construit sur les rives d'un lac, d'une lagune, en bordure de mer ou sur les plages d'une île, quel que soit le type architectural utilisé ou le cadre géographique et chronologique. Le terme de	

Strate	«station lacustre» devrait être réservé au cas précis de villages pré- ou protohistoriques établis sur les rives d'un lac, sans tenir compte des variantes architecturales proposées par les préhistoriens.	Thixotropie	«Propriété pour un sédiment cohérent mais gorgé d'eau (sable, sablon, tange, vase) de devenir brusquement liquide sous l'effet d'un ébranlement mécanique. C'est le phénomène responsable de l'enlèvement dans les sables mouvants. Adj. thixotrope» (Foucault, A. et Raoult, J.-F., Dictionnaire de géologie, Masson, Paris 1984, p. 325).
	Dépôt homogène, d'origine anthropique ou naturelle, observé en stratigraphie. Une couche archéologique est formée d'une ou plusieurs strates.		

SITES MENTIONNÉS (SUISSE)

Entre parenthèses, nom allemand ou français et canton

Auvernier (Neuchâtel)
 Bevaix (Neuchâtel)
 Corcelettes (Vaud)
 Cortaillod (Neuchâtel)
 Egolzwil (Lucerne)
 Estavayer-le-Lac (Fribourg)
 Feldmeilen (Zurich)
 Font (Fribourg)
 Gachnang/Niederwil (Thurgovie)
 Gletterens (Fribourg)
 Greifensee (Zurich)
 Greng (Fribourg)
 Guévaux (Fribourg)
 Hauterive/Champréveyres (Neuchâtel)
 Horgen (Zurich)
 La Neuveville/Chavannes (Schalis, Berne)
 Lüscherz (Locres, Berne)
 Mollendruz/Abri Freymond (Vaud)
 Mosseedorf (Berne)
 Morges (Vaud)
 Muntelier (Montilier, Fribourg)
 Pfyn (Thurgovie)
 Rances (Vaud)
 Saint-Blaise (Neuchâtel)
 Seeburg/Burgäschisee (Berne)
 Seematte (Lucerne)
 Sion (Valais)
 Sutz (Berne)
 Thayngen/Weier (Schaffhouse)
 Thielle-Wavre/Pont-de-Thielle (Neuchâtel)
 Thielle-Wavre/Thielle-Mottaz (Neuchâtel)
 Twann (Douanne, Berne)
 Vinelz (Berne)
 Wetzikon/Robenhausen (Zurich)
 Yverdon (Vaud)
 Yvonand (Vaud)
 Zeiningen (Argovie)
 Zürich (Zurich)

SITES MENTIONNÉS (ÉTRANGER)

Entre parenthèses, départements, provinces ou Etats

France

Barrou (Indre-et-Loire)
 Beauregard (Lot)
 Charavines (Isère)
 Clairvaux (Franche-Comté)
 Cuiry-les-Chauderdes (Val d'oise)
 Esclauzels (Lot)
 Frouzins (Haute-Garonne)
 Gonvillars (Haute-Saône)
 Grand-Pressigny (Indre-et-Loire)
 Penne (Tam)
 Saint-Hippolyte-du-Port (Gard)
 Saint-Michel-du-Touch (Haute-Garonne)
 Saint-Pons (Hérault)
 Villeneuve-lès-Maguelonne (Hérault)
 Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne)

Italie

Fiavè (Trentin)
 Lavagnone (Trentin)
 Paestum (Campagnie)

Allemagne

Bodman (Baden-Württemberg)
 Hornstaad (Baden-Württemberg)
 Schreckensee (Baden-Württemberg)
 Wangen (Baden-Württemberg)

Grèce

Franchti (Argolide)

ADRESSES DES LABORATOIRES ET NOMS DES PERSONNES RESPONSABLES DES ANALYSES SCIENTIFIQUES

(Liste établie par ordre alphabétique)

- C 14-Labor, Physikalisches Institut der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, 3012 Bern (H. Oeschger et T. Riesen)
- Forstbotanisches Institut, Neureutherstrasse 5, 8 München 40 (V. Giertz-Siebenlist)
- Fysisch geografisch en demkundig laboratorium, Universiteit van Amsterdam, Oapperstraat 115, 1093 BS Amsterdam (A. Vink et J.-J.-M. van der Meer)
- Geochemisches Labor, mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Basel, Bernouillistrasse 30, 4056 Basel (W.-B. Stern)
- Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel, rue E. Argand 11, 2000 Neuchâtel (F. Matthey)
- Institut de minéralogie et pétrographie de l'Université de Fribourg, Pérolles, 1700 Fribourg (M. Maggetti et C. Stumy)
- Labor für Archäobotanik, Botanisches Institut der Universität Basel, Schönbeinstrasse 6, 4056 Basel (S. Jacomet)
- Labor für fossiles und historisches Holz, Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Gartenstrasse, 8903 Birmensdorf (F. Schweingruber et W. Schoch)
- Labor für Urgeschichte, Ältere und Naturwissenschaftliche Abteilung der Universität Basel, Petersgraben 9-11, 4051 Basel (M. Joos)
- Laboratoire de chimie inorganique et nucléaire, Université de Louvain, chemin du Cyclotron 2, 8-1348 Louvain-la-Neuve (E. Gilot)
- Laboratoire de dendrochronologie du Musée cantonal d'archéologie, avenue du 1er Mars 33, 2000 Neuchâtel (H. Egger et P. Gassmann)
- Laboratoire de pétrophysique, groupe d'archéomagnétisme, Université de Genève, rue des Maraîchers 13, 1211 Genève 4 (I. Hedley et J.-J. Wagner)
- Laboratoire romand de dendrochronologie, rue de Préville 4, 1510 Moudon (A. et C. Orcel)
- Muséum d'Histoire naturelle, département d'archéozoologie, route de Malignou, 1211 Genève 4 (L. Chaix)

Le service archéologique cantonal de Fribourg remercie toutes les personnes qui ont collaboré à ces études scientifiques et nous ont autorisés à publier leurs résultats.

Analyses scientifiques

Tableau 1	Profil 20, secteur 4. a) Emplacement des prélèvements sédimentologiques. b) Emplacement des prélèvements palynologiques.	Tableau 8	recueillis au tamisage (W. Schoch). Botanique. Inventaire des macrorestes de la couche 13, recueillis par tamisage des sédiments (S. Jacomet).
Tableau 2	Sédimentologie. Analyses granulométrique et chimiques (J.-J. van der Meer). Profil 20/R-T et 30/S-X.	Tableau 9	Faune. Inventaire des ossaments de la couche 13 (L. Chaix).
Tableau 3	Sédimentologie. Fraction sableuse et composants chimiques (J.-J. van der Meer). Profil 20/R-T et 30/S-X.	Tableau 10	Dendrochronologie. Séquence non corrélée du chêne de la couche profonde (PA 71, Se 4, W/15). Mesure V. Giertz-Siebenlist (Munich). Résultat C-14 sur un échantillon du même bois: 4900 BC $\pm$ 110 ans (Lv-624).
Tableau 4	Botanique. Analyse palynologique (F. Mathey). Profil 20, secteur 4.	Tableau 11	Sédimentologie. Analyse d'échantillons de la séquence stratigraphique inférieure du secteur 11 (Profil S/28, couches 10-13). Localisation des échantillons et nature des sédiments (M. Joos).
Tableau 5	Métallographie. Analyse fluorescente X des artefacts en cuivre (W.-B. Stern).	Tableau 12	Sédimentologie. Analyse chimique (M. Joos). Profil S/28.
Tableau 6	Botanique. Inventaire des bois couchés de la couche 13 (M. Humbert).	Tableau 13	Sédimentologie. Analyse granulométrique (M. Joos). Profil S/28.
Tableau 7	Botanique. Inventaire des essences végétales de la couche 13, établi d'après les charbons de bois		

Description sommaire des échantillons prélevés sur le profil 20/R-T

1. Information générale:

Dépôt lacustre humide. Nappe phréatique à ± 1 m de profondeur. Aucune évidence d'érosion. Pas de présence de sels.

2. Description sommaire:

A (0-27 cm). Sable limoneux. Structure faiblement grumeleuse, très friable en milieu humide. Pores nombreux. Calcarifère. Excréments de vers. Racines fines et très fines, peu nombreuses. Passage brusque et ondulé vers: B (27-43 cm). Sable. Pas de structure caractéristique. Meuble en milieu humide. Pores nombreux. Calcarifère. Racines fines, peu nombreuses. Passage uni vers: C (43 cm et +). Sable. Pas de structure caractéristique. Meuble en milieu humide. Pores nombreux. A l'intérieur des niveaux archéologiques, graviers de forme arrondie, peu abondant. Calcarifère.

3. Description complémentaire:

O (0-25 cm). Couleur 10YR4/2 (selon échelle Munsell). Structure compacte en milieu humide.

E (25-46 cm). Couleur 7.5Y7/4, taches 2.5Y6/6.

F (46-66 cm). Couleur 10YR5/6.

G (66-80 cm). Couleur 5Y6/2, taches 2.5Y6/6.

H (80-86 cm). Couleur 5Y6/2. Limon sableux, compact en milieu humide. Pas de structure caractéristique. Calcarifère. Partie supérieure remaniée. Quelques rides de plage diffuses. Passage brusque et ondulé vers:

I (86 cm et +). Couleur 5Y6/2, taches nombreuses et grossières de dominance 10YR6/8. Limon sableux, compact en milieu humide. Pas de structure caractéristique. Calcarifère.

Les prélèvements des niveaux intérieurs ont apporté les résultats suivants (profil 30/S-X):

n° 119 B: couche archéologique directement au-dessus de la molasse, à 2,5 m de profondeur (couche 13). Sable.

n° 119 A: couche homogène située 0,5 m au-dessus de la couche 13. Limon sableux.

Tableau 1a

Emplacement des prélèvements sédimentologiques.

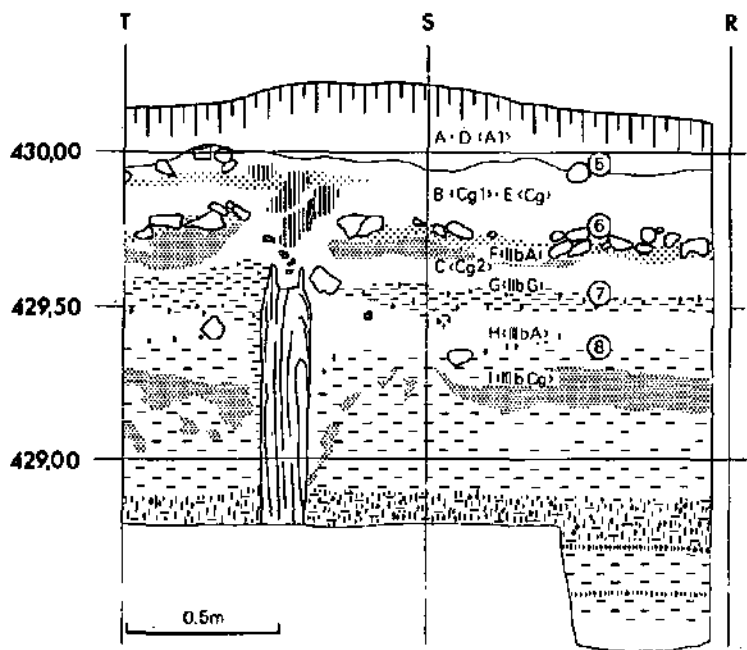


Tableau 1b

Emplacement des prélèvements palynologiques.

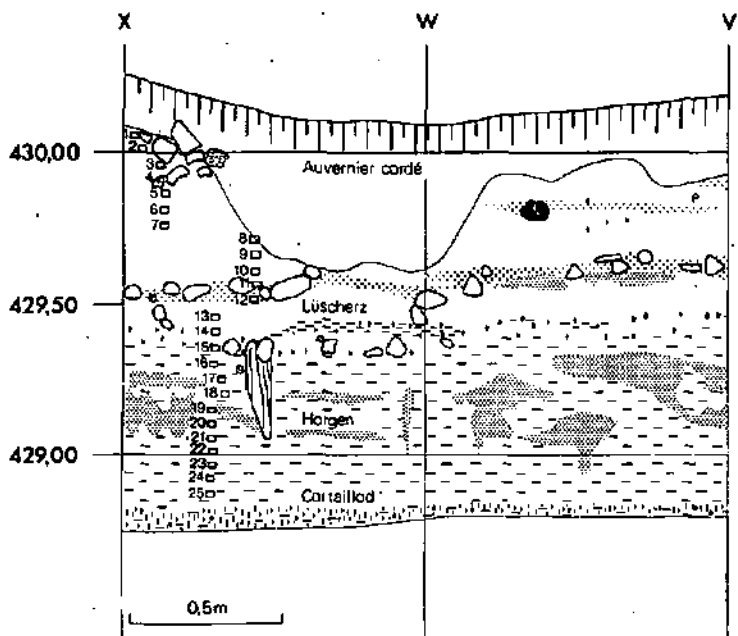


Tableau 2

Sédimentologie. Analyses granulométrique et chimique (J.-J. van der Meer). Profil 20/R-T et 30/S-X.

		Profil 20									Profil 30	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	119A	119B
gravier > 2 mm	%	3,0	3,2	0,6	2,3	0,5	–	0,8	0,5	0,3		
sable 2–1 mm	%	6,0	0,4	0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1,0	17,5
sable 1–0,5 mm	%	0,7	0,4	0,1	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5	26,5
sable 0,5–0,25 mm	%	8,5	5,0	19,5	12,5	14,5	4,0	5,0	0,5	0,4	1,5	37,5
sable 0,25–0,1 mm	%	49,0	66,0	61,0	56,0	63,5	81,0	69,5	10,0	14,0	51,0	8,0
sable 0,1–0,05 mm	%	15,0	17,0	10,0	14,0	12,0	7,0	17,0	48,0	42,0	14,5	1,5
silt 0,05–0,002 mm	%	13,5	8,0	6,5	11,5	7,0	5,5	5,5	34,5	36,5	25,0	6,5
argile < 0,002 mm	%	6,5	3,0	2,5	5,0	3,0	2,5	2,5	7,0	6,5	6,5	2,5
pH (H ₂ O)		7,3	8,1	8,2	7,3	8,2	8,3	8,2	7,5	7,9		
pH (CaCl ₂)		7,0	7,5	7,7	7,0	7,6	7,7	7,4	7,4	7,4		
CO ₂	%	7,3	8,0	6,7	7,0	6,9	7,7	7,2	12,2	12,0	12,2	6,2
C	%	1,5	0,1	0,1	1,6	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3		
Fe ₂ O ₃	%	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,9	0,2	0,4	0,6		
		humus	entre couches 5 et 6	sous couche 6			sous couche 8	entre couches 6 et 7	entre couches 7 et 8	sous couche 8	sous couche 12	couche 13

Tableau 3

Sédimentologie. Fraction sableuse et composantes . Profil 20/R-T et 30/S-X.

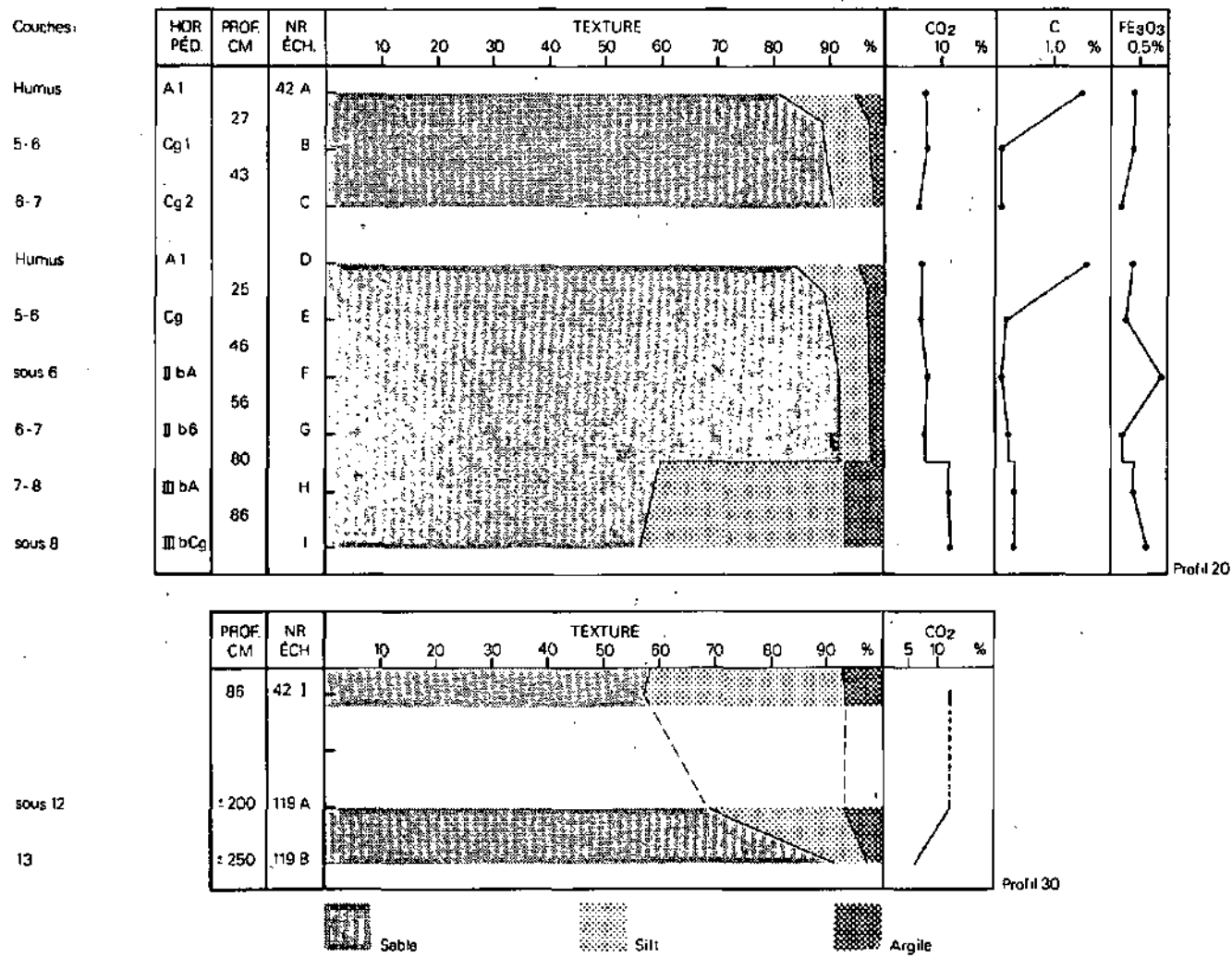
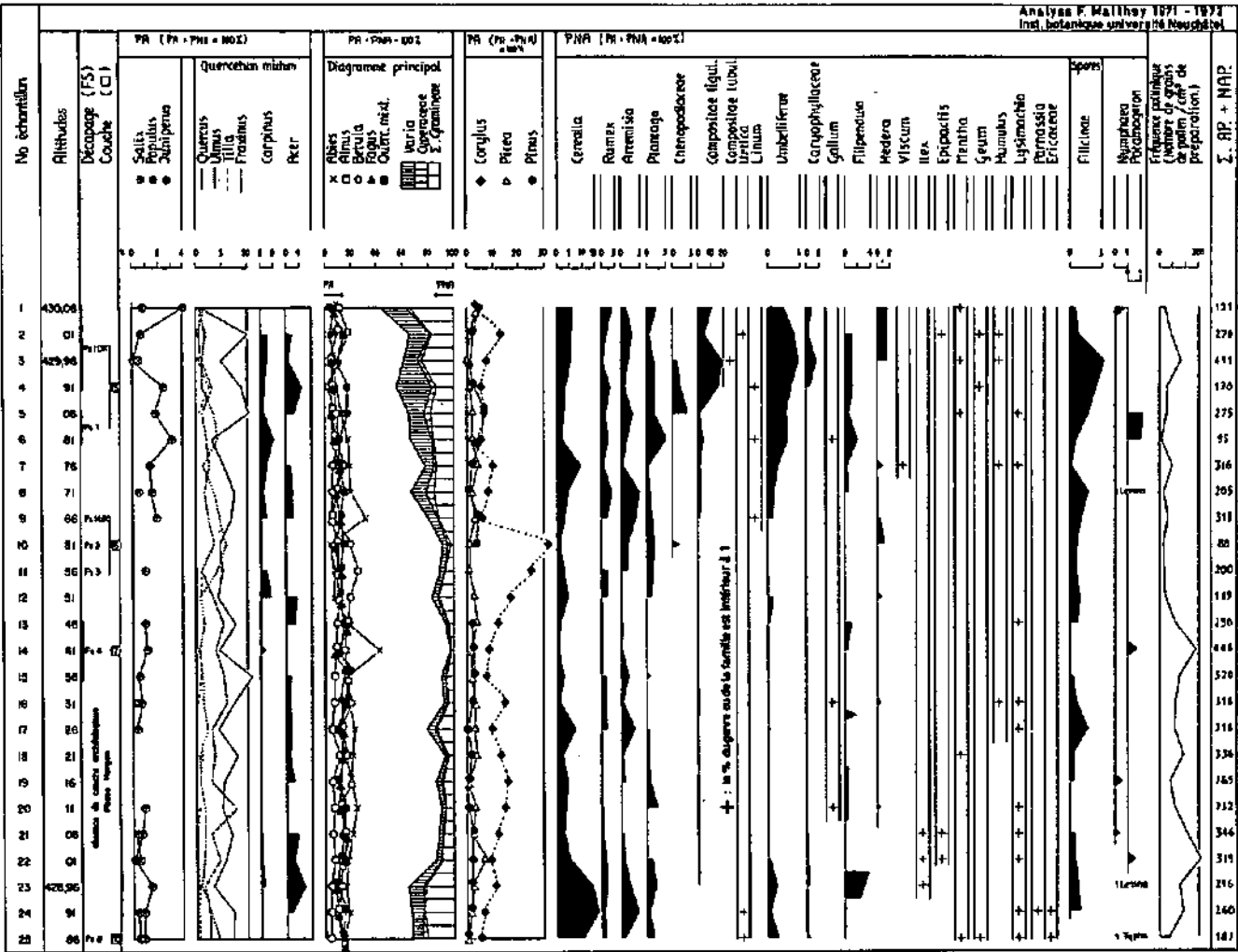


Tableau 4

Botanique. Analyse palynologique (F. Mathey). Profil 20, secteur 4.



Liste des noms latins figurant sur le diagramme et noms français correspondants:

Salix	Saule	Compositae tub.	Composées tubuliflores
Populus	Peuplier	Urtica	Ortie
Juniperus	Genévrier	Linum	Lin
Quercus	Chêne	Umbelliferae	Ombellifères
Ulmus	Orme	Caryophyllaceae	Caryophyllacées
Tilia	Tilleul	Galium	Gaillet
Fraxinus	Frêne	Filipendula	Reine des prés
Carpinus	Charme	Hedera	Lierre
Acer	Erable	Viscum	Gui
Abies	Sapin	Illex	Houx
Betula	Bouleau	Epipactis	Epipactie
Fagus	Hêtre	Mentha	Menthe
Corylus	Noisetier ou Coudrier	Geum	Benôite
Picea	Epicéa	Humulus	Houblon
Pinus	Pin	Lysimachia	Lysimaque
Cerealia	Céréales ou	Parnassia	Parnassie
	graminées cultivées	Ericaceae	Ericacées
Rumex	Patience ou oseille	Filicinae	Filicinées
Artemisia	Armoise	Nymphaea	Nénufar blanc
Plantago	Plantain	Potamogeton	Potamot
Chenopodiaceae	Chenopodiacées	Lemna	Lentille d'eau
Compositae lig.	Composées liguliflores	Typha	Massette

Tableau 5

Métallographie. Analyse fluorescente X des artefacts en cuivre (W.-B. Stern).

Analyses de surface d'échantillons standards comparatifs.

	C 1106		C 1107		C 1108		S-250		
	gef	Soll	gef	Soll	gef	Soll	gef	Soll	
Cu	62.3	61.2	60.1	61.2	66.5	65.0	58.6	59.8	
Zn	35.4	37.3	37.9	37.3	32.8	34.4	38.8	38.4	
Sn	1.2	1.0	1.1	1.0	.4	.4	.0	.0	
Pb	.4	.4	.3	.2	.0	.0	1.9	2.0	
As	.4	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	
Fe	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.1	.1	
Echantillon	PA-1		PA-3		PA-4		PA-5		
Cu	91	80	93.5	90	+++		99	99	
Zn	< .1	< .1	< .1	< .1	< .1		< .1	< .1	
Sn	< .1	< .1	< .1	< .1	< .1		< .1	< .1	
Pb	< .1	< .1	1	.2	+		< .1	< .1	
As	5.5	7	< .1	< .1	< .1		< .1	< .1	
Fe	3.5	12.5	5.5	9.5	+		.2	.4	
Ni	< .1	< .1	< .1	.1	+		.4	.4	
Echantillon	PA-6		PA-7		PA-8		PA-9		PA-10
Cu	+++		97		94		97.5		98.5
Zn	< .1		< .1		< .1		< .1		< .1
Sn	< .1		< .1		< .1		< .1		< .1
Pb	++		1		3		< .1		< .1
As	< .1		< .1		< .1		< .1		.2
Fe	++		< .1		1.5		1		1
Ni	+		1		1		1		.4

Qualitative EDS-XFA Untersuchungen. Universität Basel.
Dr. W. B. Stern.Aufnahmen: Ag 41 kV, 0.05 mA, K5 + 2 Ni-Netze, ½ Mem 1048 medium range Mylarfolie, no vacuum. Ref-17 ex-FI 90. 200 sec
life time. Files 3 bis 31 auf FI 155 COEFF-10, STAND-100 ex-FI 155
Geochem. Lab. Basel 2/B4

Tableau 6

Botanique. Inventaire des bois couchés de la couche 13 (M. Humbert).

PA 71, Se 4		Quercus (chêne)
Se 10		Fagus (hêtre)
PA 76, Se 9	n° 4402	Acer (érable)
PA 77	Se 6-15	Betula alba (bouleau)
	n° 5489	Corylus (noisetier)
	n° 5490	Fagus (hêtre)
	n° 5491	Fagus (hêtre)
	n° 5492	Fraxinus (frêne)
	n° 5493	Fagus (hêtre)
	n° 5494	Fagus (hêtre)
	n° 5495	Fagus (hêtre)
PA 78, Se 32	n° 7149	Acer (érable)
	n° 7150	Acer (érable)
	n° 7152	Abies alba (sapin blanc)
	n° 7153	Acer (érable)
	n° 7154	Acer (érable)

Tableau 7

Botanique. Inventaire des essences végétales de la couche 13, établi d'après les charbons de bois recueillis au tamisage (W. Schoch).

Se 9 (PA 76), 63 échantillons analysés:

- 12 Fraxinus excelsior (frêne)
- 8 Populus sp. (peuplier)
- 7 Alnus sp. (aulne)
- 7 Quercus sp. (chêne)
- 5 Corylus avellana (noisette)
- 5 Prunus Avium (meriser)
- 5 Salix sp. (saule)
- 4 Betula (bouleau)
- 2 Acer sp. (érable)
- 1 Fagus silvatica (hêtre)
- 1 coprolithe avec 1 Triticum (blé)
- 1 Tilia sp. (tilleul)
- 1 Fagus, cupula (cosse de fruit de hêtre)
- 4 écorces (espèce indéterminée)

Se 11 (PA 76), 176 échantillons analysés:

- 59 Quercus sp. (chêne)
- 19 Alnus sp. (aulne)
- 13 Fraxinus excelsior (frêne)
- 10 Fagus silvatica (hêtre)
- 9 Corylus avellana (noisette)
- 7 Salix sp. (saule)
- 4 Prunus avium (merisier)
- 2 Betula sp. (bouleau)
- 2 Pinus silvestris (pin)
- 1 Abies alba (sapin blanc)
- 1 Acer sp. (érable)
- 45 écorces, dont 3 Tilia sp. (tilleul)
- 3 fragments d'écorce de fruit de Corylus avellana (noisette)
- 1 Fagus, cupula (cosse de fruit de hêtre)
- 1 Prunus spinosa (prunellier, épine noire)

Tableau 8

Botanique. Inventaire des macrorestes de la couche 13, recueillis par tamisage des sédiments (S. Jacomet).

PA 75, Se 8 :

Triticum aestivum/durum (blé tendre/dur non vêtu,
sous forme de grains carbonisés agglutinés)

Fagus (faines)

Corylus (noisettes)

Prunus spinosa (prunellier, épine noire)

Prunus insititia (prunier sauvage)

Alnus glutinosa (aulne)

Pinus silvestris (pin sylvestre)

Quercus sp. (glands)

PA 76, Se 9 :

Hordeum vulgare (orge, fragment d'enveloppe)

Fagus silvatica (faines)

Corylus avellana (noisettes)

Fragaria vesca (fraises)

Rubus idaeus (framboises)

Sambucus sp. (sureau)

Alnus glutinosa (aulne glutineux)

Verbena officinalis (verveine officinale)

Stellaria media (mouron blanc ou herbe à
l'oiseau)

Carex (laiche)

Ranunculus repens (renoncule rampante)

Chenopodium album (chénopode blanc, ansérène
blanche)

Pa 76, Se 11 :

Fagus silvatica (faines)

Corylus avellana (noisettes)

Alnus glutinosa (aulne glutineux)

Prunus spinosa (prunellier, épine noire)

Pa 77, Se 15 :

Fagus silvatica (faines)

Corylus (noisettes)

Prunus spinosa (prunellier, épine noire)

PA 74, Se C :

Fagus (faines)

Corylus avellana (noisettes)

Pinus silvestris (cônes)

PA, couche profonde (sans précision) :

Triticum dicoccum (amidonnié ou blé vêtu,
1 petit épi et 1 grain)

Triticum aestivum/durum (blé non vêtu, 1 grain)

Triticum sp. (1 grain)

NB: La différence des espèces inventoriées dans
le secteur 9 est due à un tamisage plus fin
(mailles de 1 mm). Pour les autres secteurs,
le tamis utilisé est plus grossier).

Tableau 9

Faune. Inventaire des ossements de la couche 13 (L. Chaix).

PA 75, Se 8

13 fragments brûlés, dont plusieurs à haute température (couleur blanche)

Capriné (chèvre/mouton)	fragment distal de métacarpien adulte
Grand mammifère	fragment d'os long travaillé (pointe)
+ 1 fragment indéterminé brûlé	
Bœuf (bos sp.)	prémolaire 2 supérieure sub-adulte
Chevreuril	molaire 2 supérieure peu usée
Oiseau	cf. Phasianidé. Taille faisan; scapula gauche
Capriné (probablement mouton)	fragment diaphyse métacarpien gauche
Petit ruminant	fragment diaphyse os long (humérus), travaillé en biseau
+ 8 fragments indéterminés	
Bœuf (<i>Bos taurus</i> L.)	cubonaviculaire gauche
	fragment de phalange 1
	phalange 2 postérieure
	fragments post diaphyse tibia droit
	fragment de bassin gauche
Carnivore (Canidé?)	
+ 5 fragments indéterminés	
Bœuf	fragment proximal de phalange 1
Suidé (sanglier/porc)	prémolaire inférieure gauche juvénile
	fragment de molaire inférieure adulte
Capriné (chèvre/mouton)	molaire 1 supérieure gauche peu usée
	fragment diaphyse métapode juvénile
Mollusque	fragment coquille de <i>Cepaea</i> sp.
	(gastéropode pulmoné terrestre)
+ 37 esquilles indéterminées,	
dont plusieurs brûlées	
Capriné (chèvre/mouton)	fragment distal métapode adulte
Suidé (probablement sanglier)	prémolaire 4 inférieure gauche subadulte
Petit ruminant	fragment de côte (brûlée)
+ 3 fragments indéterminés	

PA 76, Se 11

3 fragments indéterminés, dont 1 brûlé

Pa 76 Se 9

Bœuf	fragment ½ mandibule gauche (zone goniale)
------	--

Pa 77, Se 15

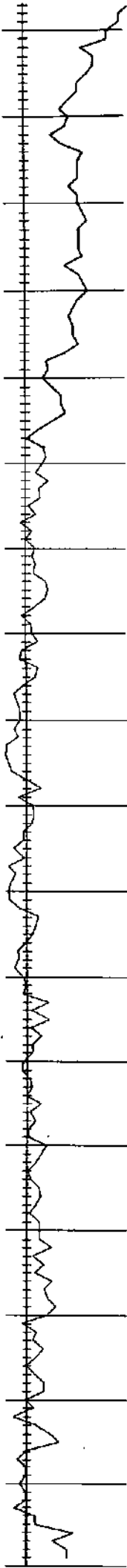
Cerf élaphe	fragment antérieur de métatarsien
Suidé (sanglier ?)	fragment de frontal gauche

Pa 78, Se 32

Cerf	fragment diaphyse métacarpien droit (brûlé)
------	---

Tableau 10

Dendrochronologie. Séquence non corrélée du chêne de la couche profonde (PA 71. Se 4, W/15). Mesure V. Gierz-Siebenlist (Munich). Résultat C-14 sur un échantillon du même bois: 4900 BC $\pm$ 110 ans (Ly-624).



*Munich K 12-ffB-86 J 1.may.1900	1/100mm 0	Portalan 0	2a 0	Lec_Nauch,caucho prof. D 183:132 qu"0(1 3) POUT>PA-FSVIII	? PA-FSVIII PA-FSVIII				
M 49	49	63	43	86	123	99	103	113	< 10>
M 99	99	116	99	56	66	83	126	86	103 < 20>
M 73	73	86	99	83	73	89	83	106	69 < 30>
M 59	69	73	63	86	73	89	63	79	79 < 40>
M 79	93	83	76	79	93	96	83	76	69 < 50>
M 96	96	83	93	76	99	89	93	106	103 < 60>
M 89	89	76	93	66	89	66	106	99	106 < 70>
M 123	113	116	99	89	83	79	113	133	136 < 80>
M 129	119	136	103	123	103	106	89	86	89 < 90>
M 113	76	99	129	136	143	139	113	123	109 < 100>
M 109	116	123	103	83	79	109	106	79	89 < 110>
M 89	106	83	69	66	69	86	83	89	83 < 120>
M 99	89	109	83	96	76	79	66	83	73 < 130>
M 69	73	96	79	63	49	53	53	63	73 < 140>
M 66	69	49	39	43	43	46	43	39	33 < 150>
M 36	39	49	36	39	39	39	33	36	39 < 160>
M 39	46	39	39	39	36	53	61	49	46 < 170>
M 53	46	39	39	33	29	29	36	23	23 < 180>
M 19	19	16	0	0	0	0	0	0	0 < 190>
Z									

Tableau 11

Sédimentologie. Analyse d'échantillons de la séquence stratigraphique inférieure du secteur 11 (Profil S/28, couches 10-13). Localisation des échantillons et nature des sédiments (M. Joos).

Nature des sédiments	Altitude relative en cm	No échantillon		Altitude absolue	Couche archéologique
				428,40	
sable fin	94,5 - 97,0	20			] 10
sable fin + matière organique	89,5 - 91,0	19		428,30	
sable fin + matière organique	83,5 - 86,0	18			] 11
sable fin avec peu de matière organique	80,5 - 81,5	17		428,20	
sable fin + matière organique	73,5 - 75,5	16			
sable fin	67,0 - 68,0	15		428,10	
sable fin + charbon de bois	62,5 - 65,0	14			] 12
sable fin	57,5 - 58,5	13		428,00	
limon + sable moyen + mollusques	51,0 - 53,0	12			
sable fin et moyen	46,5 - 47,5	11		427,90	
sable fin	41,5 - 42,5	10			
sable + mollusques	36,0 - 38,0	9		427,80	
sable moyen	32,5 - 33,5	8			
sable moyen	28,0 - 29,0	7		427,70	
sable moyen et grossier	22,0 - 24,5	6			
sable moyen et grossier, concrétion	18,5 - 20,0	5		427,60	
sable moyen et grossier, concrétion	15,0 - 16,5	4			
sable grossier, granules		3			] 13
marne	6,5 - 7,5	2		427,50	
marne	0 - 2,5	1		427,40	

Tableau 12

Sédimentologie. Analyse chimique (M. Joos). Profil S/28.

N° échantillon	N° prélèvement	Phosphates en gr.	Matières organi- ques en %	Carbonate	Acide Humique pH	Echelle Phosph.	couleur Humus
1	1	6,5	3	24,5	7,85	6,2	0
2	2	7,1	4	22,5	7,85	5,6	0
3	3	13,1	1	23,5	8,2	3,1	0,02
4	4	10,8	3	31	8,15	3,7	0,02
5	5	10,5	1,5	32	8,15	3,8	0,02
6	6	10,5	3	29,5	8,15	3,8	0,02
7	7	9,2	2	40,5	8,05	4,3	0,02
8	8	10,2	3,5	37,5	8,1	3,9	0,02
9	9	10,1	2	41,5	8,05	4	0,05
10	10	6,6	4,5	30	7,85	6,1	0,05
11	11	6,5	2	37	8	6,2	0,05
12	12	6,8	3	33,5	8	5,9	0,02
13	1	6,1	2,5	32,5	7,95	6,6	0,05
14	2	5,9	4	27	7,9	6,8	0,05
15	3	5,5	3,5	27	7,8	7,3	0,1
16	4	5,6	5	25,5	7,8	7,1	0,1
17	5	5,8	2,5	30	7,8	6,9	0,1
18	7	4,9	5	23	7,8	8,2	0,2
19	8	5,2	2,5	27	7,8	7,7	0,1
20	9	6,2	3,5	31	8	6,5	0,05

Tableau 13

Sédimentologie. Analyse granulométrique (M. Joos). Profil S/28.

		« marne molassique » (Molassemergel) en %	limon sablonneux fin à moyen en %				limon sablonneux fin en %			
granules	> 2 mm	0	7,68	0,04	0,11	0,03	1,47	0,70	1,88	0,03
sable	2-1 mm	0,03	1,98	0,08	0,08	0,06	0,17	0,52	0,68	0,16
	1-0,5 mm	0,09	2,54	0,11	0,41	0,22	0,30	0,77	1,37	0,35
	0,5-0,25 mm	0,33	11,70	0,60	3,36	1,06	0,42	0,88	1,32	1,07
	0,25-0,125 mm	0,60	29,62	25,51	12,91	3,65	1,89	2,91	2,91	4,29
	0,125-0,063 mm	3,06	4,96	36,55	33,20	24,89	16,51	23,55	16,50	18,68
limon et argile < 0,063 mm (63 micron)		95,88	41,51	37,11	49,94	70,09	79,24	70,67	75,34	75,43
		99,99	99,99	100,00	100,01	100,00	100,00	100,00	100,00	100,01

INVENTAIRE DES SITES NÉOLITHIQUES DE LA RÉ- GION DES TROIS LACS SUBJURASSIENS FOUILLÉS DEPUIS 1960

Une étude comparative des sites néolithiques des rives des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat présente un intérêt certain, que nous ne pouvons toutefois aborder dans le cadre de ce travail. Afin de faciliter le travail de recherche du lecteur, nous aimerions toutefois énumérer les gisements qui ont fait l'objet d'interventions depuis 1960, soit sous forme de fouilles programmées et de longues durées (travaux autoroutiers d'Auvernier et de Twann par exemple), soit sous forme d'interventions limitées, de courtes durées.

Pour le lac de Neuchâtel, on mentionnera (par ordre alphabétique) les sites suivants.

AUVERNIER NE (bibliographie générale: ASSPA no 30/31, 1977; HA no 43/44, 1980; monographies parues ou à paraître dans CAR) :

«La Saunerie»: Néolithique moyen (Cortailod classique et tardif) et final (Lüscherz et Auvernier cordé). Fouilles 1964/65, 1972/75.

«Port»: Néolithique moyen (Cortailod classique et tardif). Fouilles 1972/73.

«Ténevières»: Néolithique moyen et final, Bronze ancien. Fouilles 1972/73.

«Tranchée du Tram»: Néolithique moyen (Port-Conty) et quelques éléments du Néolithique final. Fouilles 1973.

«Brise-Lames»: Néolithique final (Lüscherz). Fouilles 1974.

«Ruz-Chatru»: Néolithique final (Lüscherz). Fouilles 1974.

«Les Gravières»: Néolithique récent (Horgen). Fouilles 1974.

CHESEAUX VD (bibliographie ASSPA 1976):

«Châble-Perron, station I»: Néolithique moyen tardif et Néolithique récent ou final. Sondages 1973.

«Châble-Perron, station II»: Néolithique moyen et final. Sondages 1973.

FONT FR (bibliographie: «Archéologie fribourgeoise», chronique archéologique 1980-1982):

«Vars-le-Lac»: Néolithique moyen et final (Lüscherz). Sondages 1981.

GLETTERENS FR (bibliographie: Histoire et Archéologie, no 62, 1982):

«Les Grèves»: Néolithique récent (Horgen). Fouilles 1980/81. Néolithique moyen (Cortailod classique). Sondage 1981.

HAUTERIVE NE (bibliographie: bulletin ASSPA no 2, 1984):

«Champréveyres»: Néolithique moyen (Cortailod classique) et récent (Horgen). Fouilles 1984/85.

SAINT-BLAISE NE (bibliographie: Egloff 1973); Néolithique final (Auvernier cordé). Sondages 1970.

THIELLE-WAVRE NE (bibliographie: Schwab et Müller 1973):
«Thielle-Mottaz»: Néolithique moyen (Cortailod classique). Fouille 1967.

«Pont-de-Thielle»: Néolithique final (Lüscherz). Fouilles 1969.

YVERDON VD (bibliographie: générale: ASSPA 1972/73; Archaeologia no 99, 1976; CAR no 8, 1976):

«Avenue des sports»: Néolithique final (Lüscherz et Auvernier cordé). Fouilles 1969-1971.

«Gare Martin»: Néolithique moyen et final (Cortailod tardif, Lüscherz et Bronze ancien). Fouilles 1973.

YVONAND VD (bibliographie: ASSPA 1974/75 et 1976):

«Station I» (*La Peupleraie*): Néolithique final.

«Station III»: Néolithique moyen.

«Station IV» (*Geilinger*): Néolithique récent (Horgen) et final (Lüscherz).

«Station V»: Néolithique final.

Stations I à V, sondages 1974.

Pour le lac de Bienne, on mentionnera:

PORT 8E (bibliographie: ASSPA 1981):

«Stüdeli»: Néolithique moyen. Fouilles 1980.

TWANN BE (bibliographie: Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, volumes 1 à 20, Berne 1977-1982). Néolithique moyen (Cortailod classique et tardif) et récent (Horgen). Fouilles 1974-1976.

VINELZ BE (bibliographie: annuaire du Musée Historique de Berne, 1965/66; ASSPA 1981):

«Ländli» et «Strandboden»: Néolithique moyen et final. Sondages 1960, 1972-74, 1977-79.

Pour le lac de Morat, on mentionnera:

MUNTELIER (Montilier) FR (bibliographie: «Histoire du Canton de Fribourg», 1981; Histoire et Archéologie no 62, 1982):

«Dorf»: Néolithique moyen (Cortailod classique). Fouilles 1971.

«Dorfmette»: Néolithique final (Lüscherz). Fouilles 1974.

«Platzbünden»: Néolithique récent (Horgen). Fouilles 1979-82.

Planchés photographiques

- | | |
|---|--|
| <p>Pl. I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Première intervention officielle du Service archéologique cantonal sur la station II de Portalban, 1962. Au premier plan, fouille de la « maison 1 ». A l'arrière plan, les vestiges de la « maison 2 ». Entre les deux secteurs de fouille, la tranchée de sondage C, délimitant les parcelles Kull (à droite) et Rentsch (à gauche). 2. Fouille d'un témoin sur la parcelle Rentsch, été 1967. 3. Système de pompage « Wellpoint », testé pour la première fois en 1968, lors des sondages sur la station VI. A l'extrémité du sondage, installation de la pompe électrique. Sur la gauche de la tranchée, alignement des tuyaux suceurs (cf. note 12). <p>Pl. II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vue générale de la fouille, sur la parcelle Rentsch, été 1975. Au premier plan, le profil R, à l'arrière plan, la parcelle « Place de camping ». 2. Zone nord de la parcelle Rentsch, en 1978, avec au premier plan le dernier décapage du secteur 17, laissant apparaître les pilotis. <p>Pl. III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ensemble céramique de la parcelle « Les Grèves », Civilisation de Horgen. 2. Ensemble céramique des parcelles Wyler et Kull. Groupe de Lüscherz <p>Pl. IV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vases à décor « cordé », parcelle Rentsch. Groupe d'Auvernier cordé. 2. Ensemble céramique de la parcelle Rentsch. Groupe d'Auvernier cordé. <p>Pl. V</p> <p>Hache emmanchée complète. Groupe d'Auvernier cordé.</p> <p>Pl. VI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Couteau à moissonner (silex emmanché). Groupe de Lüscherz. 2. Récipient en écorce. Civilisation de Cortaillod. <p>Pl. VII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peigne à tisceaux en viorne. Groupe d'Auvernier cordé. 2-6. Lames retouchées en silex du Grand-Prassigny. Civilisation Saône-Rhône (groupes de Lüscherz et d'Auvernier cordé). <p>Pl. VIII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dessinateurs relevant les vestiges sur la parcelle « Place de camping », juillet 1974. 2. Séquence stratigraphique du Néolithique final. Profil « a » (axe nord-sud, parcelle Rentsch). <p>Pl. IX</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Séquence stratigraphique du Néolithique final. Profil « 50 » (axe est-ouest, limite nord de la parcelle Rentsch). Au centre de l'image, épaisse couche de charbons de bois, résultat d'un incendie. 2. Séquence stratigraphique du Néolithique final. Profil « 35 » (axe est-ouest, au centre de la parcelle Rentsch). Amas de cailloux compact. <p>Pl. X</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bois couchés sur la parcelle « Place de camping » (décapage 5, couche 6), juillet 1974. 2. Poutre avec encoche en bout, parcelle Rentsch (secteur 25, couche 6), juillet 1977. <p>Pl. XI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Structure en pierre interprétée comme fond de maison sous le témoin délimitant les secteurs 22 et 26. Parcelle Rentsch, été 1976. 2. Structure en pierre interprétée comme fond de maison. La limite régulière de l'empierrement correspond probablement à la bordure d'une paroi. Parcelle « Les Grèves » (secteur 40), automne 1978. 3. Palissade observée dans le secteur 29. Parcelle Rentsch, été 1978. | <p>Pl. XII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fossés parallèles (en couleur sombre) correspondant à des empreintes de poutres. Parcelle Rentsch (secteur 20), été 1975. <p>Pl. XIII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fouille de sauvetage sur la parcelle « Les Grèves », durant l'hiver 1978/79. Au premier plan, séquence stratigraphique du Néolithique récent (profil 44B, axe est-ouest). 2. Vue du chantier sur la parcelle « Les Grèves », automne 1978. <p>Pl. XIV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Séquence stratigraphique du Néolithique ancien au Néolithique final, parcelle Rentsch (secteur 11). Au pied du profil, les vestiges de la couche profonde. 2. Vestiges de l'horizon 13 (couche profonde) sur la parcelle Rentsch (secteur 11), juillet 1976. 3. Détail d'un bois travaillé (fragment de planche) de la couche profonde (secteur 11), juillet 1976. <p>Pl. XV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vue du secteur 32 durant l'été pluvieux de 1978. Nettoyage de la couche profonde. Parcelle Rentsch. 2. Les vestiges de la couche profonde dégagée dans le secteur 32, en juillet 1978. <p>Pl. XVI</p> <p>Modèles ethnographiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Village lacustre de Ganvié, sud Bénin, Afrique occidentale, janvier 1972. Ce type de construction à plate-forme surélevée en plaines eaux a longtemps servi de modèle pour expliquer la présence des nombreux pilotis sur les rives de nos lacs. 2. Grenier à céréales, centre de la Côte d'Ivoire (Dédiaffa, ethnie Kouya), 1975. <p>Pl. XVII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Case en torchis, centre de la Côte d'Ivoire (Dédiaffa, ethnie Kouya), 1975. 2. Case partiellement détériorée après la saison des pluies. On distingue l'armature de la construction enduite d'argile. Centre de la Côte d'Ivoire (Dédiaffa, ethnie Kouya), 1975. <p>Pl. XVIII</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-2. Fragments de torchis (Se 28, couche 3) interprétés comme reste de paroi effondrée, après incendie de la construction (cf. fig. 82). 3. Chape d'argile reposant sur le sable, interprétée comme « foyer ». Parcelle Rentsch, juillet 1978 (secteur 17, couche 5). |
|---|--|
-
- Photographies:

François Roulet
Rudolf Glauser
Jean-Bernard Menoud
Pierre Rumo
Hanni Schwab
Denis Ramseyer

Pl. II/2, III-VII, VIII/2, IX, XI/3, XV, XVIII.
Pl. XI/2, XIII.
Pl. II/1, XI/1, XIV.
Pl. X/2.
Pl. I, VIII/1, X/1.
Pl. XVI, XVII.



1



2



3



1



2



1



2



1



2

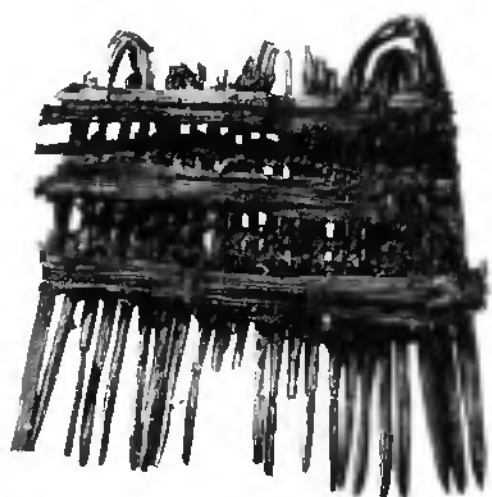




1



2



1



2



3



4



5



6



1



2



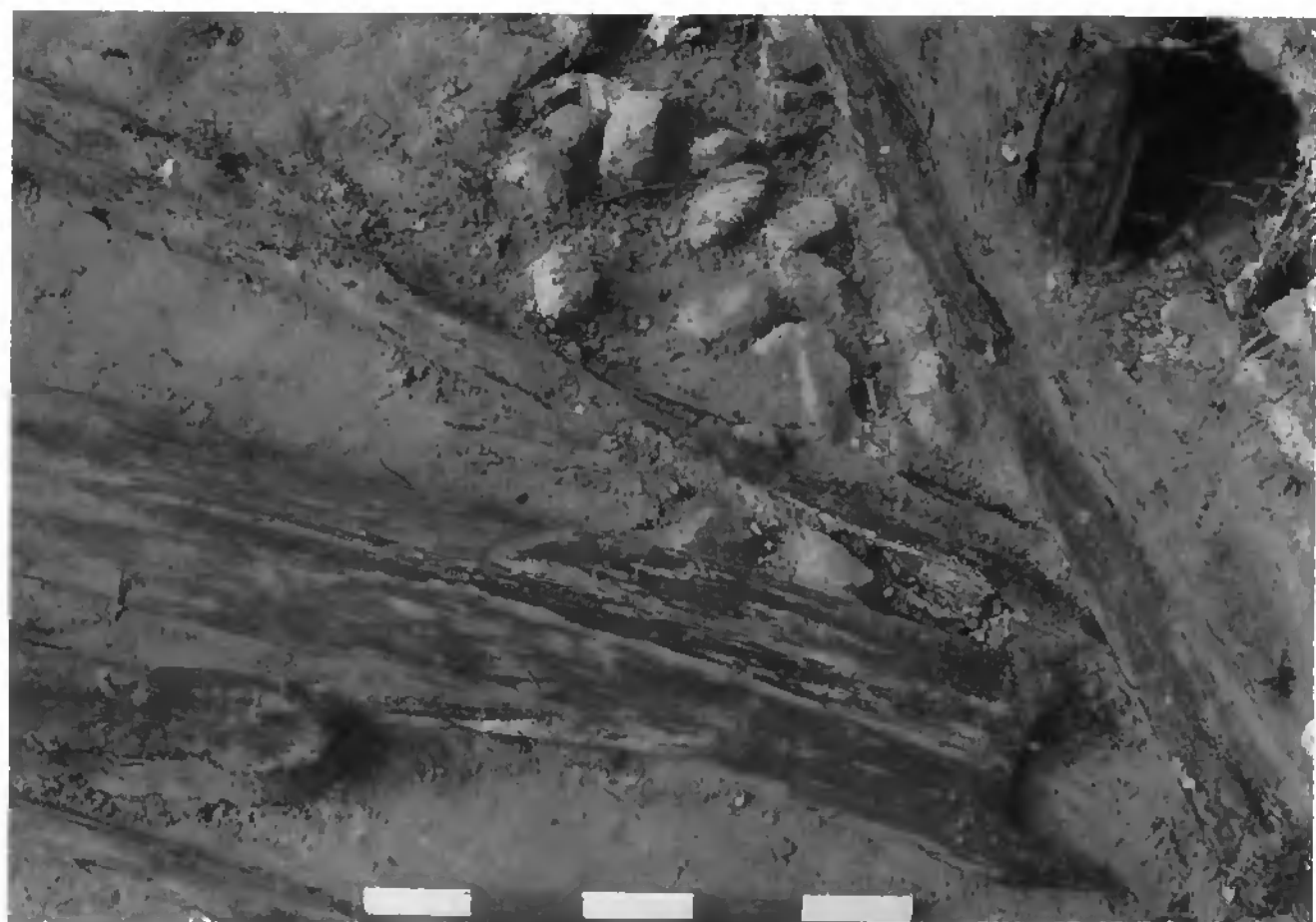
1



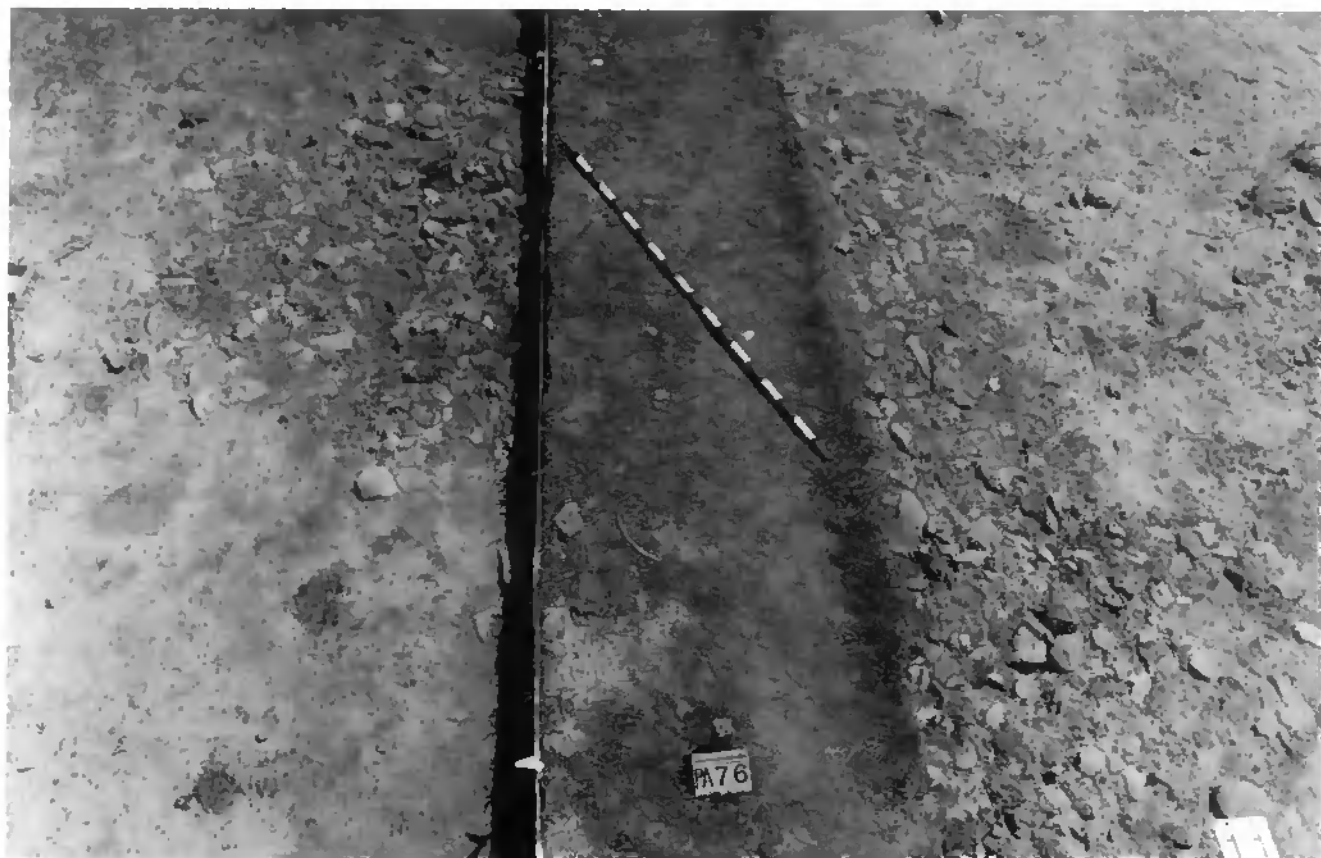
2



1



2



1



2



3



1



2



1



2



1



2



3



1



2



1



2



1



2



1

2



3

DELLEY / PORTALBAN II

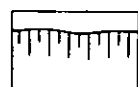
CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU NÉOLITHIQUE
EN SUISSE OCCIDENTALE

Figures 1–114

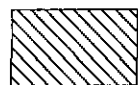
TABLE DES FIGURES

1-4	Situation géographique
5-6	Plans de la station néolithique
7-18	Industrie lithique
19-22	Industrie osseuse
23-39	Céramique
40	Objets en cuivre
41-42	Récipients en écorce
43	Récipients en bois
44-45	Haches emmanchées
46	Couteaux à moissonner (silex emmanchés)
47	Flotteurs
48	Peignes
49	Objets en bois
50	Objets en fibres végétales
51-59	Parures
60-61	Mobilier de la couche profonde
62-64	Tableaux synoptiques (répartition stratigraphique du mobilier)
65-67	Chronologie
68-90	Stratigraphies et relevés planigraphiques
91-93	Chapes d'argile
94-100	Pilotis
101-103	Bois couchés
104	Pirogue monoxyle
105	Fragment de porte
106-112	Relevés planigraphiques de la couche profonde
113	Extension et dimension des gisements de la station II
114	Les eaux du bassin des trois lacs avant et après la première correction des eaux du Jura

LEGENDES :
-STRATIGRAPHIES



Humus



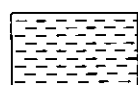
Glaise



Fumier



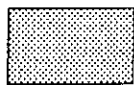
Charbon



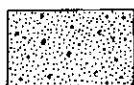
Limon



Sable jaune



Sable gris



Sable avec coquillages



Chape d'argile



Empreinte de poutre



Bois



Pierres



Mobilier



Pilotis

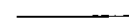


Trou de poteau

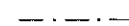


Dérangement

-PLANS



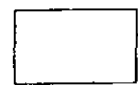
Limite de fouille



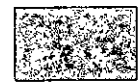
Dérangement



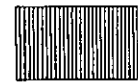
Crépis



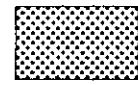
Empreinte de poutre



Humus



Fumier



Chape d'argile



Charbon



Pilotis



Trou de poteau



Bois



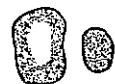
Silex



Pierres



Polissoir



Meule



Os



Bois de cerf



Gaine de hache



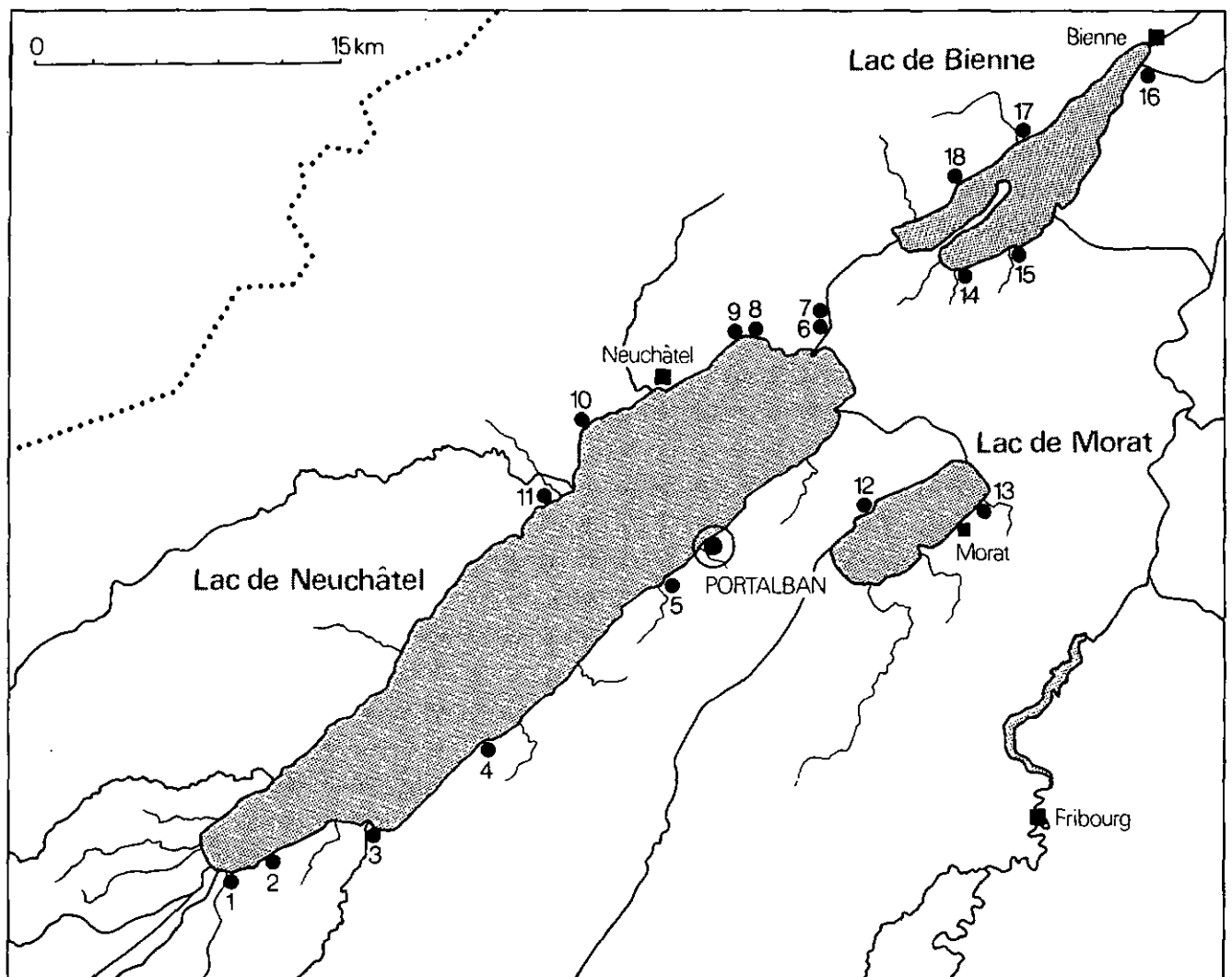
Céramique



Poids de filet

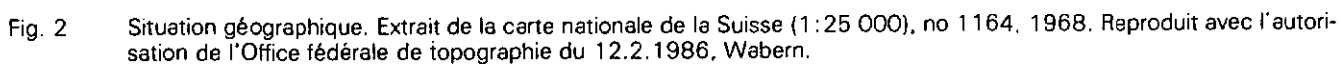


Poids de tisserand



1. Yverdon (avenue des Sports). 2. Chéseaux (Châble-Perron). 3. Yvonand. 4. Font. 5. Gletterens. 6. Thielle-Wavre (Thielle-Mottaz). 7. Thielle-Wavre (Pont-de-Thielle). 8. Saint-Blaise. 9. Hauterive (Champréveyres). 10. Auvernier. 11. Cortaillod. 12. Guévaux. 13. Montilier/Muntelier. 14. Vinelz. 15. Lüscherz. 16. Port. 17. Twann. 18. La Neuveville (Schafis).

Fig. 1 Portälbän et les principales stations littorales néolithiques des trois lacs subjurassiens. Situation géographique générale.



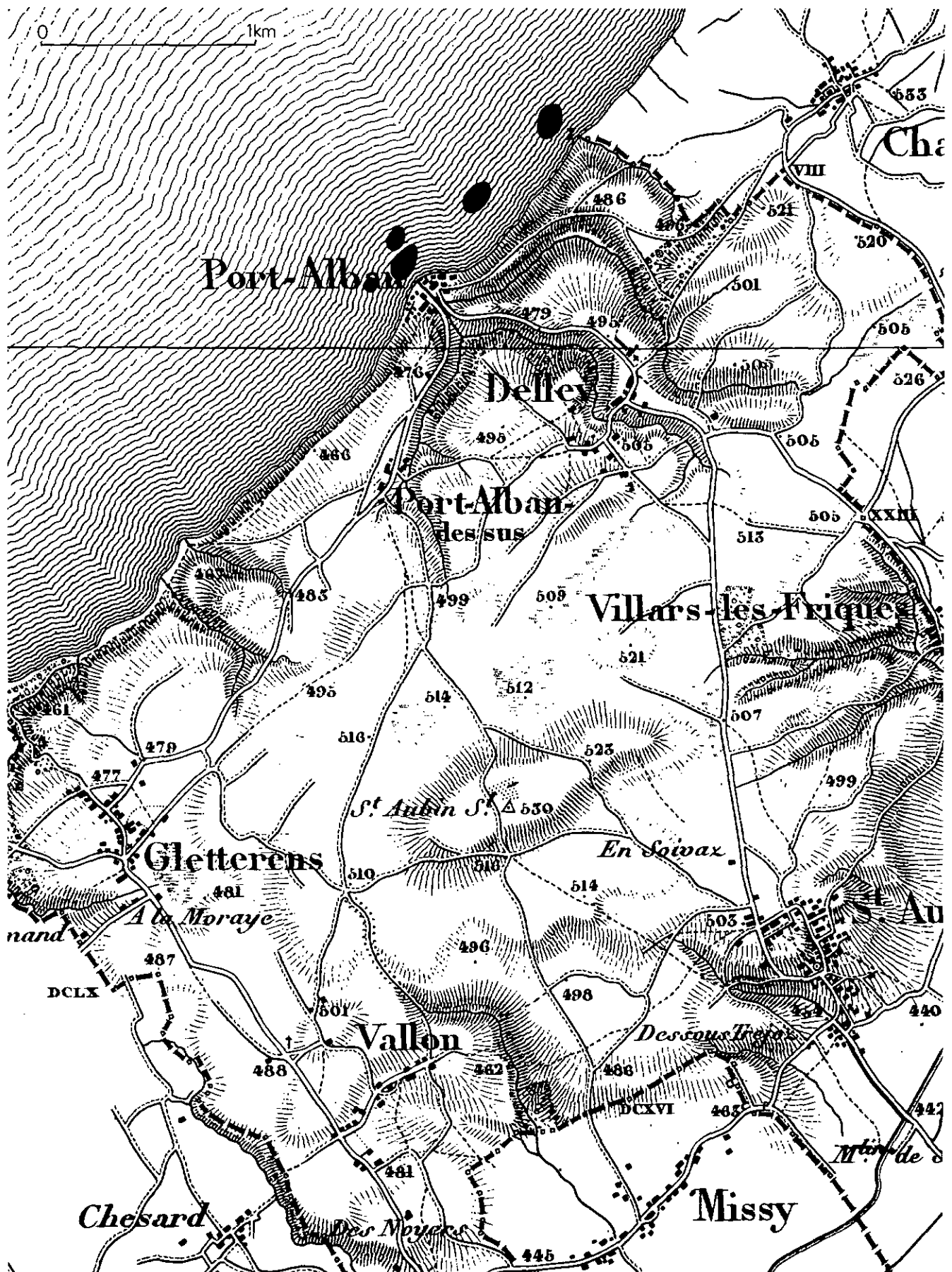


Fig. 3 Situation géographique au XIXe siècle. Extrait de la carte topographique du canton de Fribourg (1:50 000), 1855. Levée de 1843 à 1851 par Alexandre Stryenski.



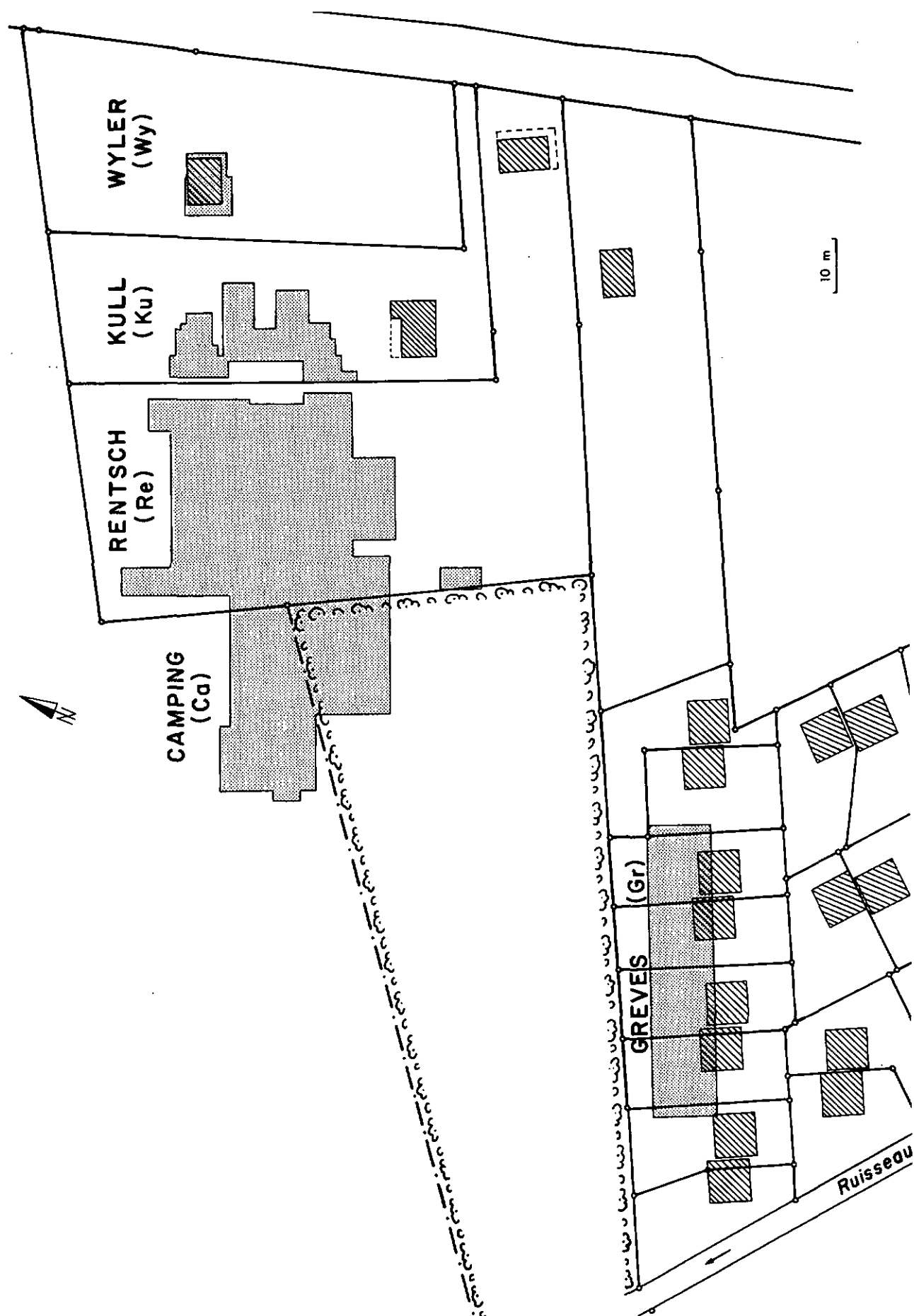


Fig. 5 Station II. Zone fouillée entre 1962 et 1979.

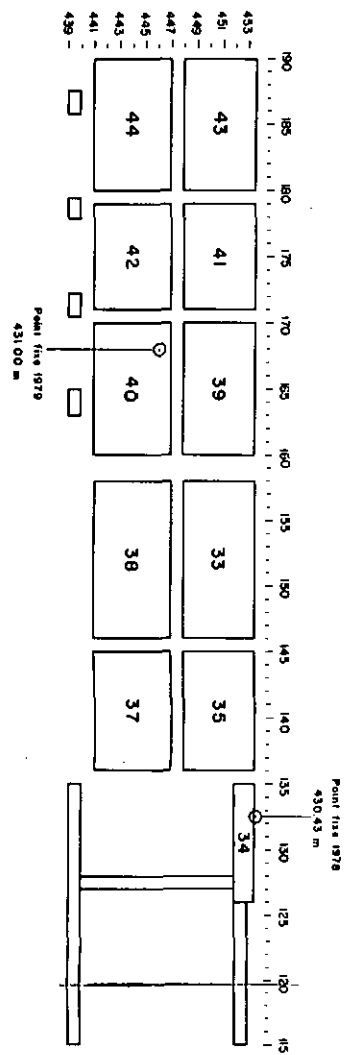
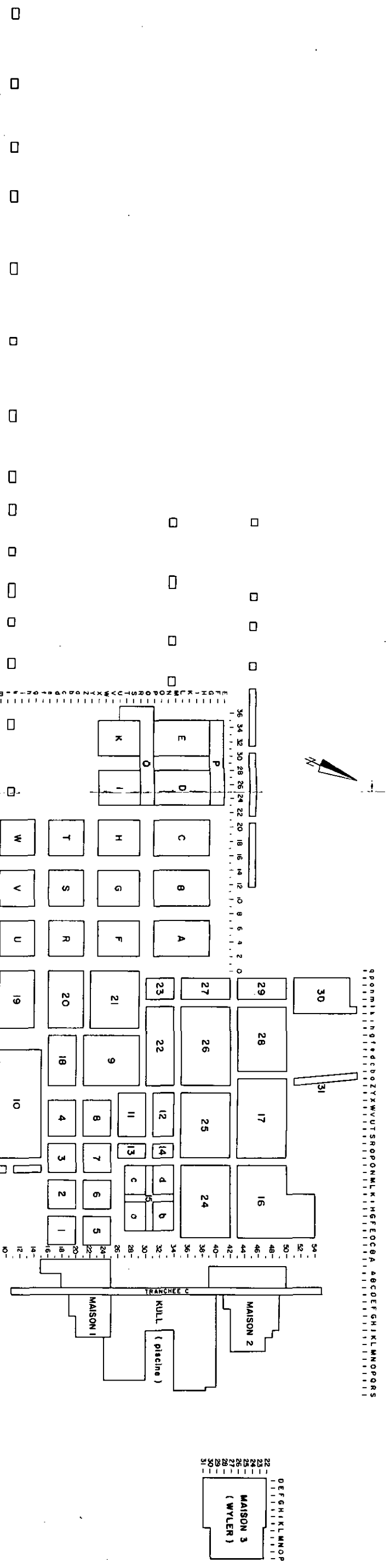


Fig. 6 Station II. Plan général avec coordonnées et dénomination des secteurs fouillés.

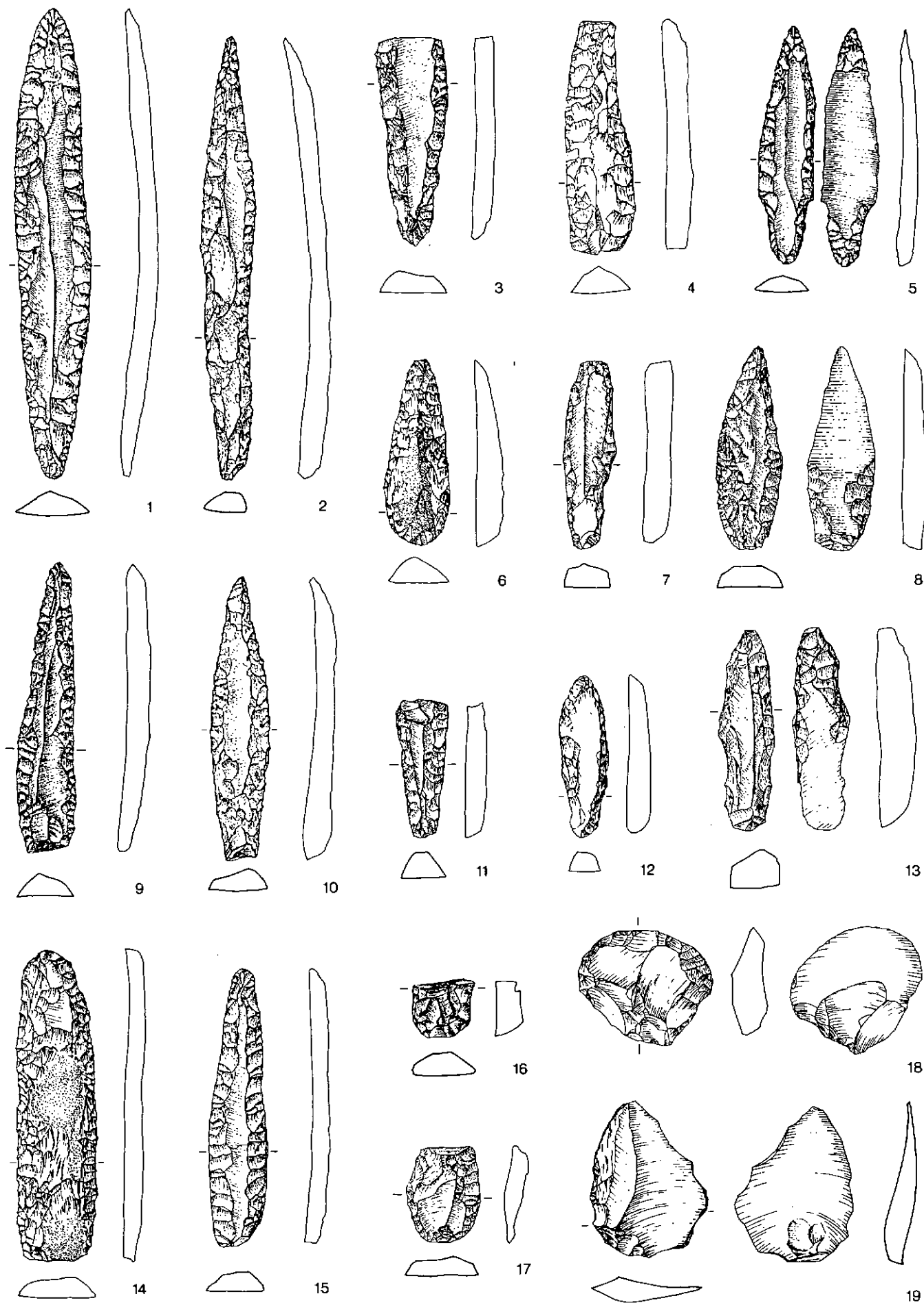


Fig. 7 Industrie lithique, silex du Grand-Pressigny. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

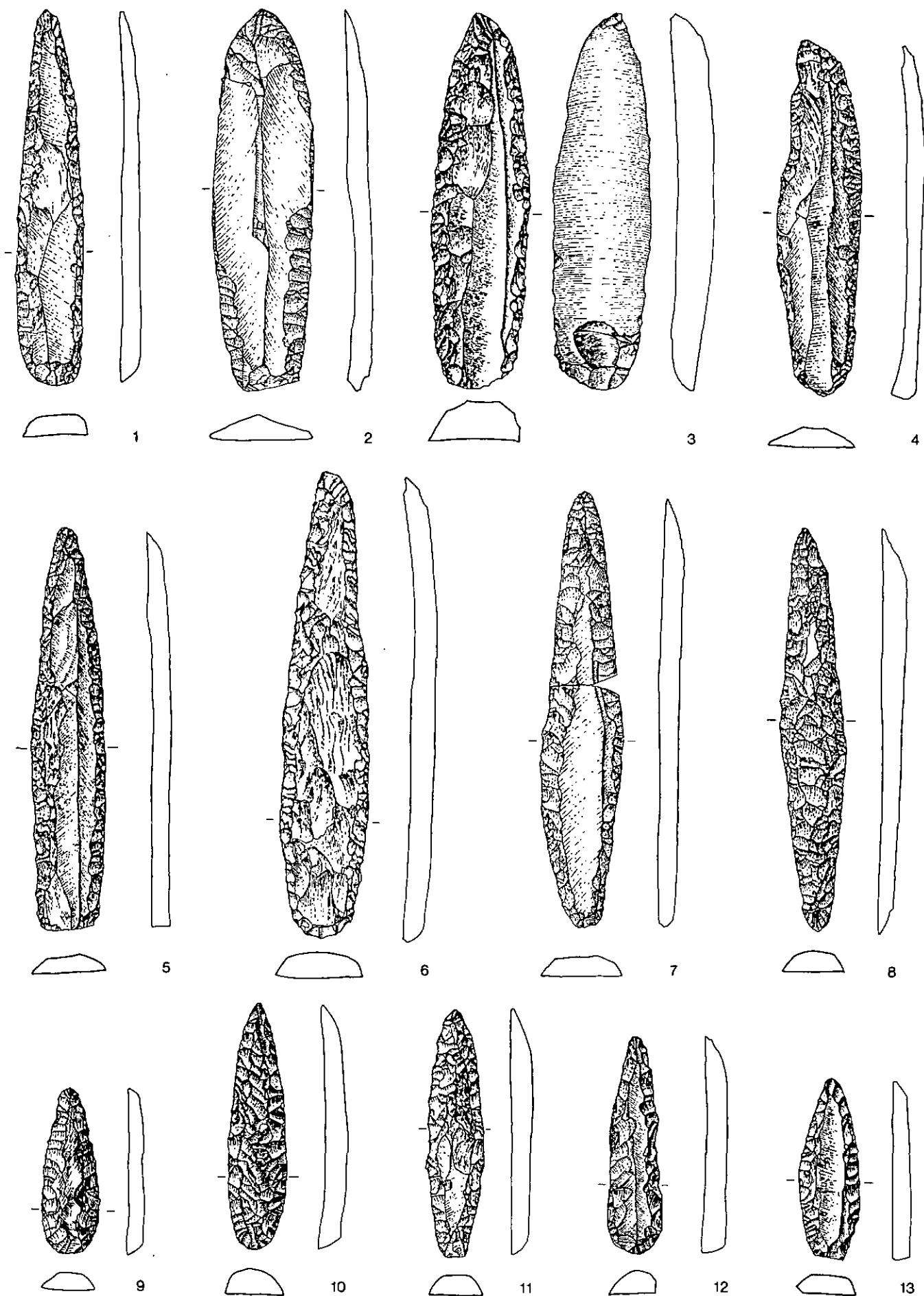


Fig. 8 Industrie lithique, silex du Grand-Pressigny. Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

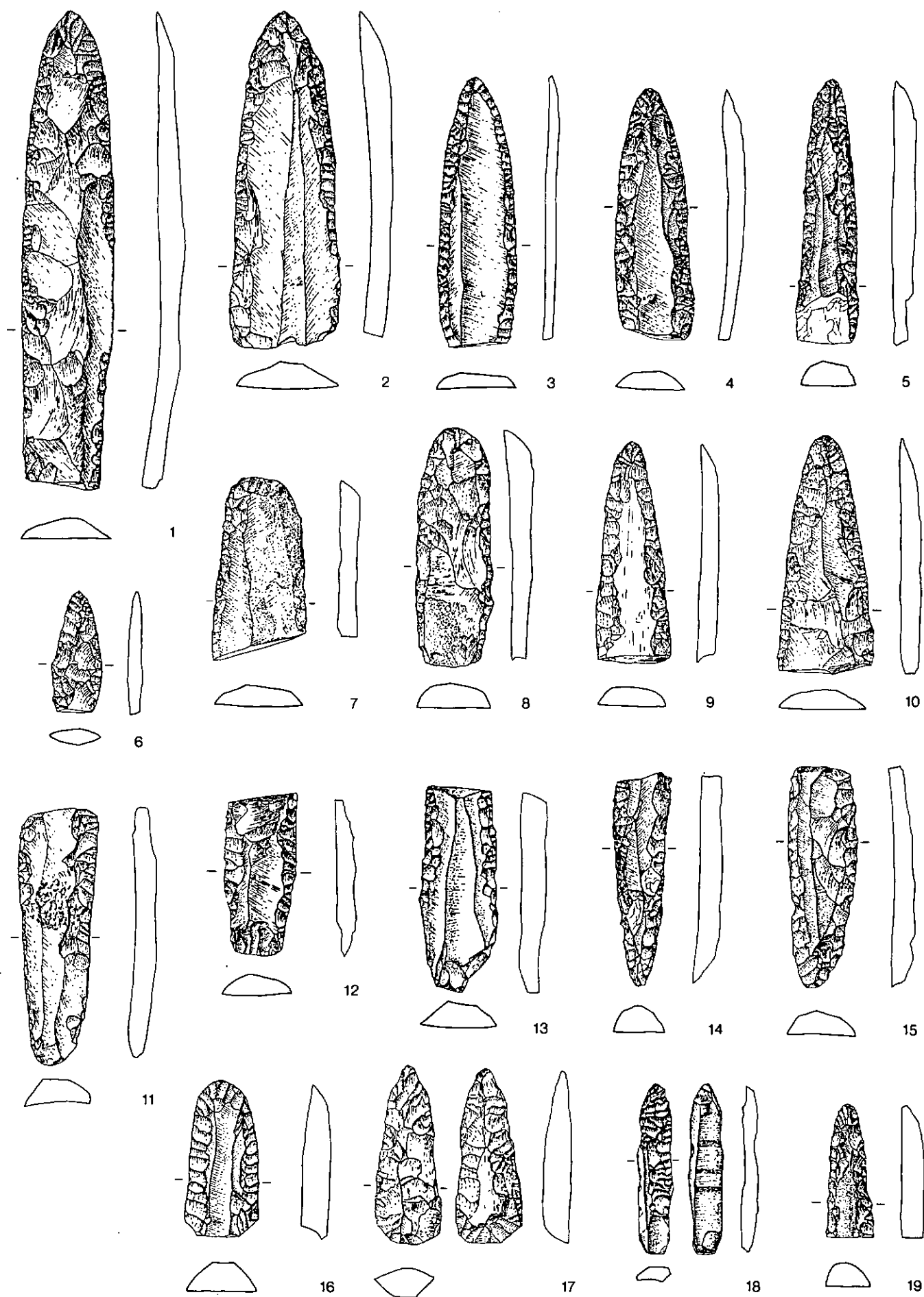


Fig. 9 Industrie lithique, silex du Grand-Pressigny. Groupe d'Auvergnien cordé. Echelle 1 : 2.

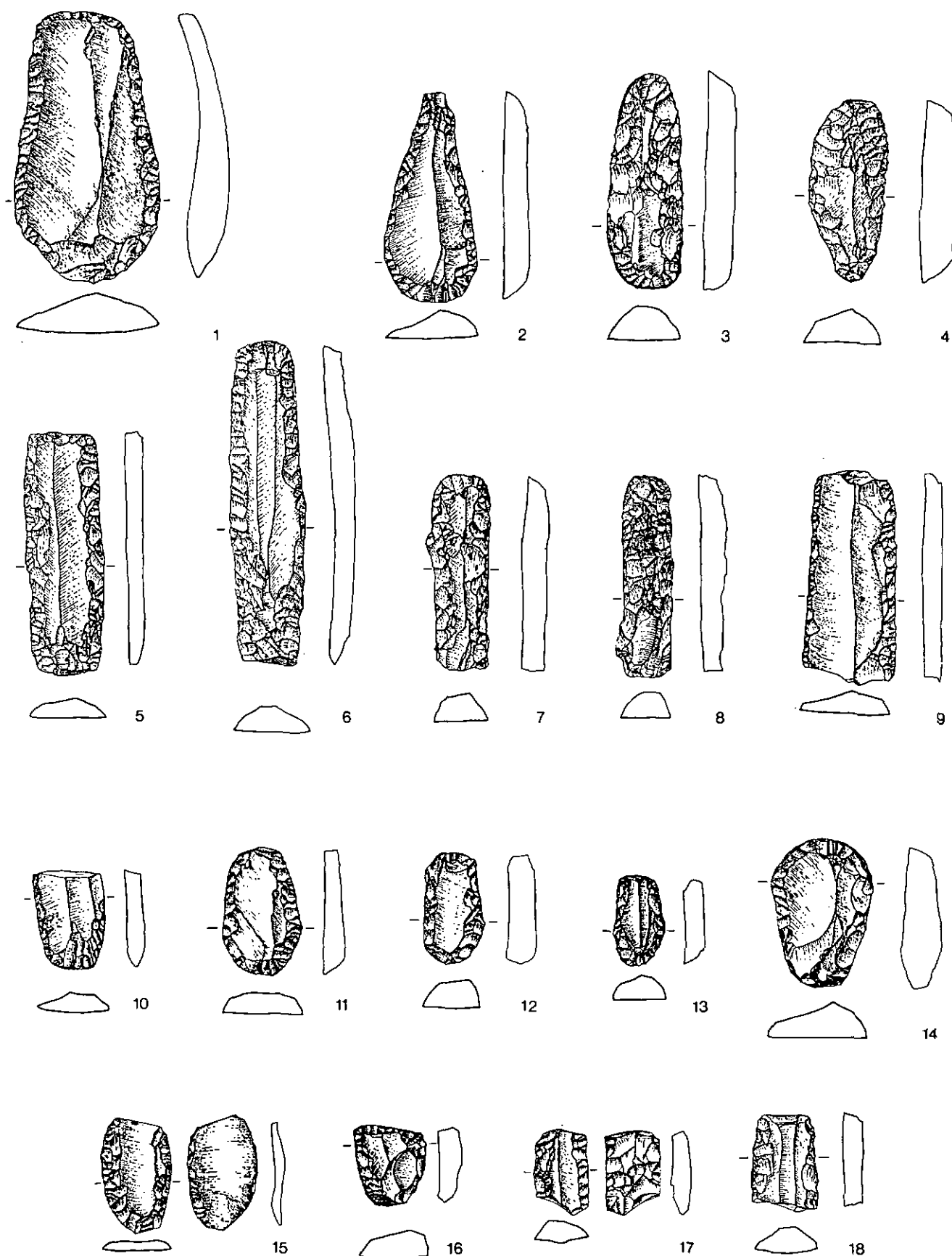


Fig. 10 Industrie lithique, silex du Grand-Pressigny. Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

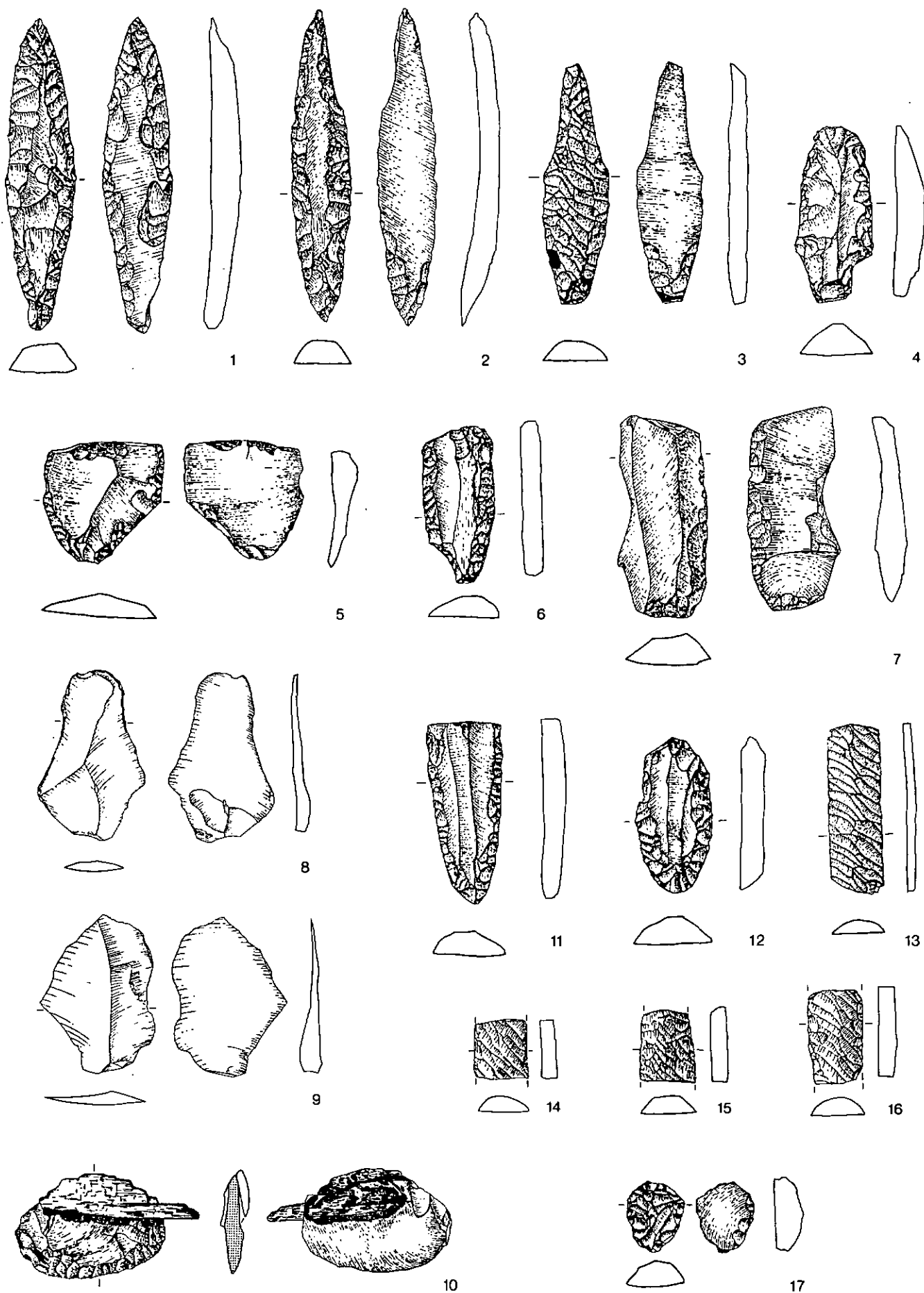


Fig. 11 Industrie lithique, silex du Grand-Pressigny. 2) groupe de Lüscherz. 13, 16) hors stratigraphie (parcelle Rentsch, civilisation Saône-Rhône). Pour tous les autres, groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

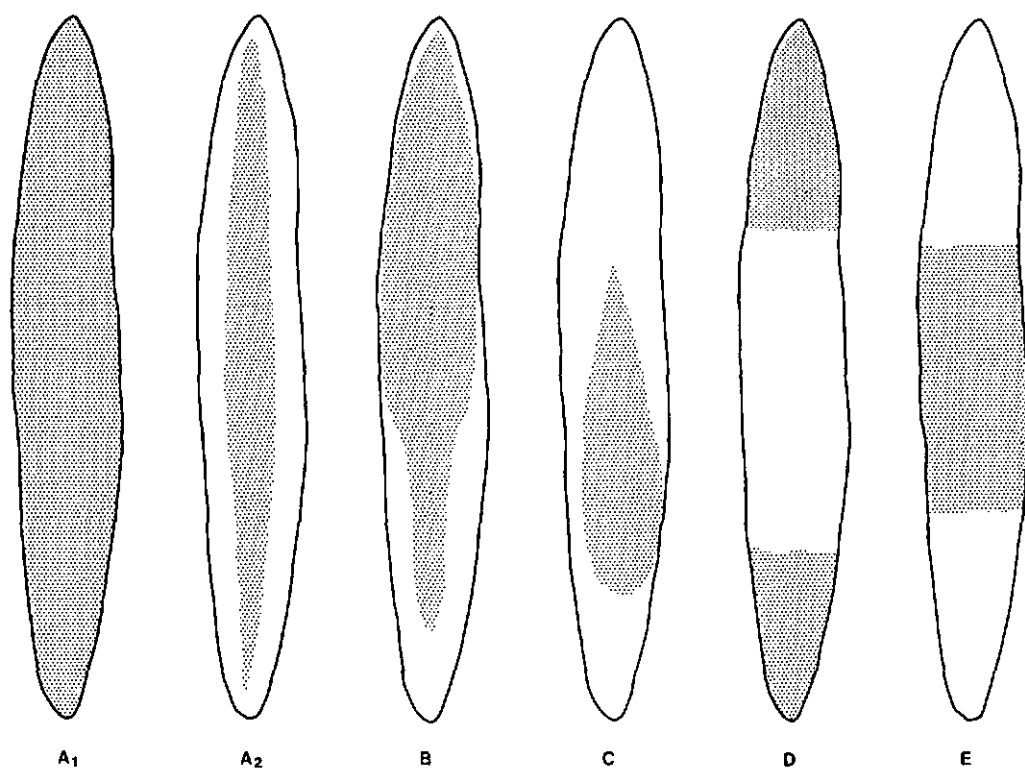


Fig. 12 Classement morphologique des pièces pressigniennes. A1, lame entière. A2, lame entière rétrécie par réaffûtage. B, lame avec aménagement d'une soie d'emmanchement. C, lame raccourcie par plusieurs réaménagements. D, fragments de lames (extrémités). E, fragment de lame (partie mésiale).

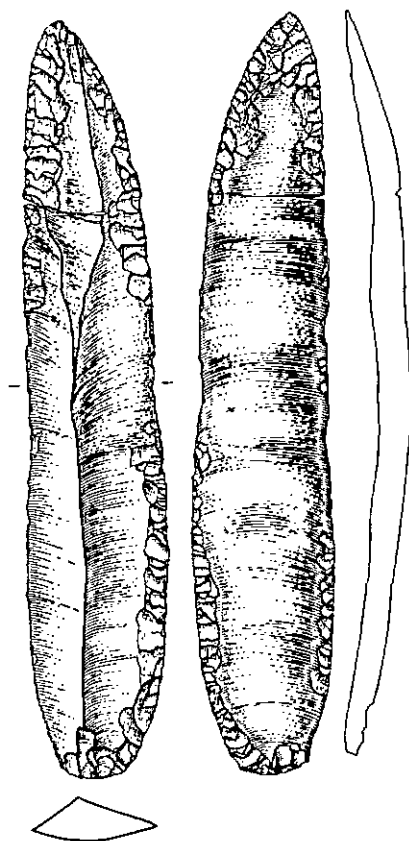


Fig. 13 Grande lame non pressignienne (origine de la matière première non déterminée), découverte sur la parcelle « Les Grèves » (civilisation de Horgen). Echelle 1:2.

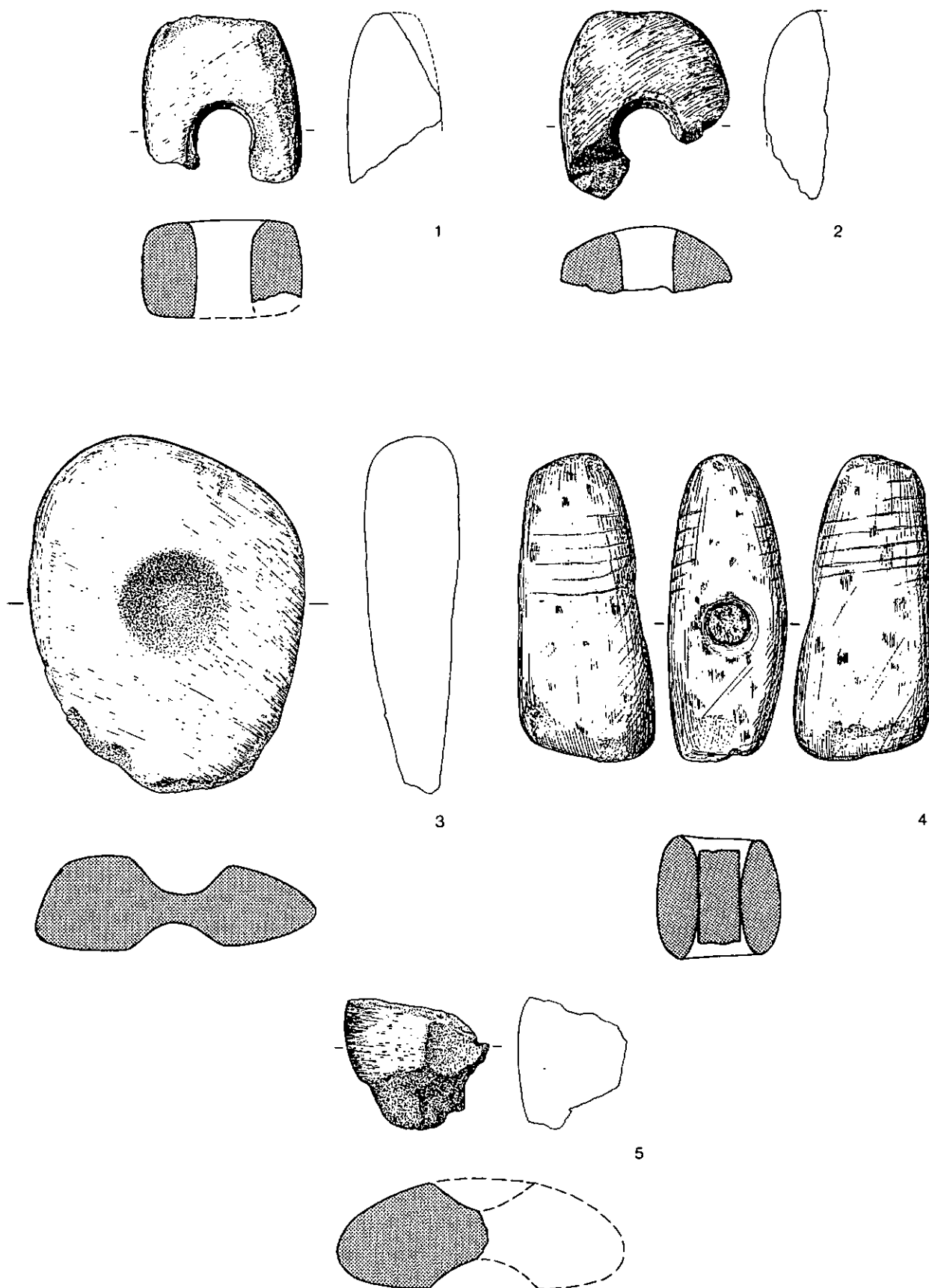


Fig. 14 Industrie lithique, roches vertes perforées. Civilisation de Horgen. Echelle 1:2.

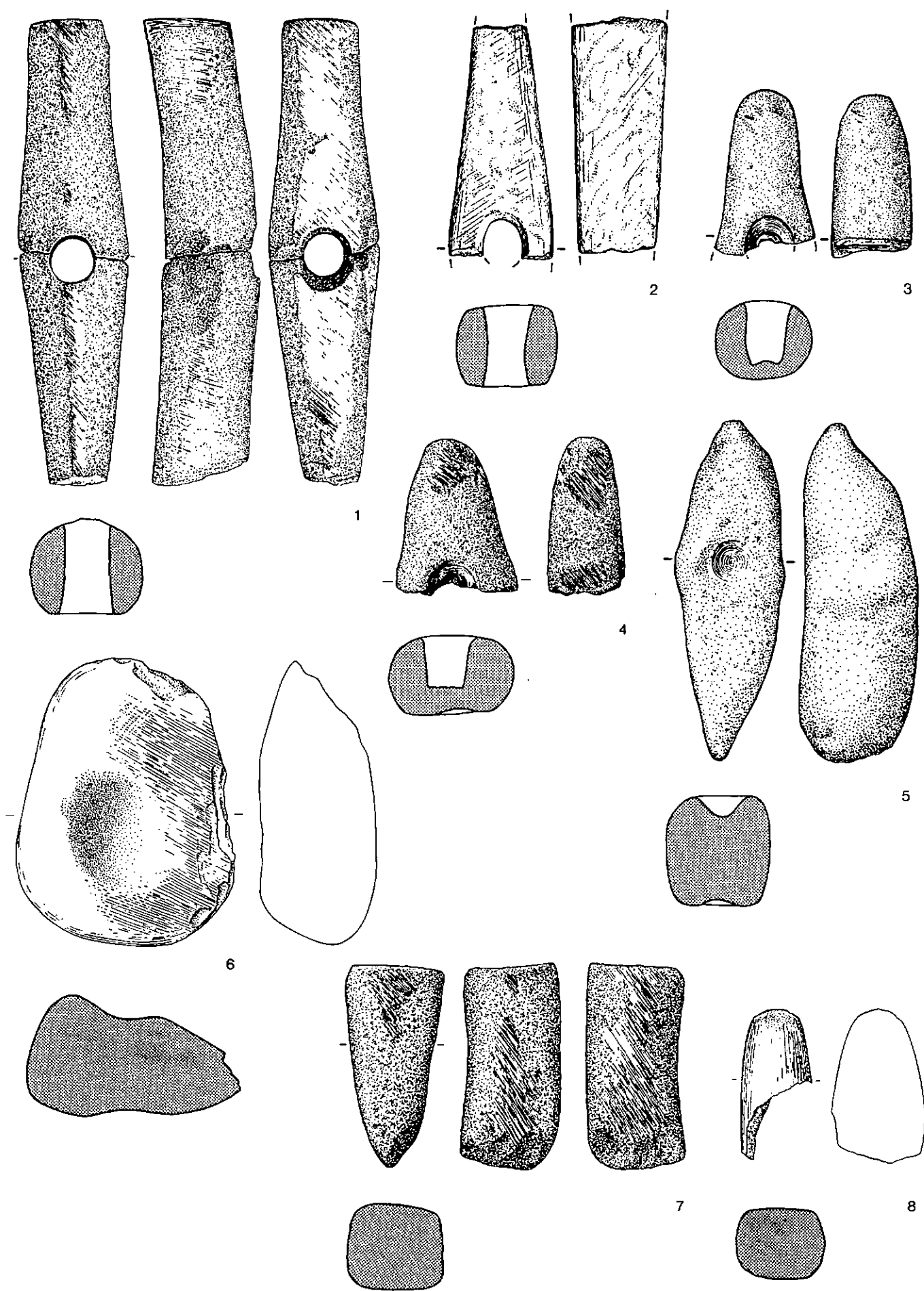


Fig. 15 Industrie lithique, roches vertes perforées. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

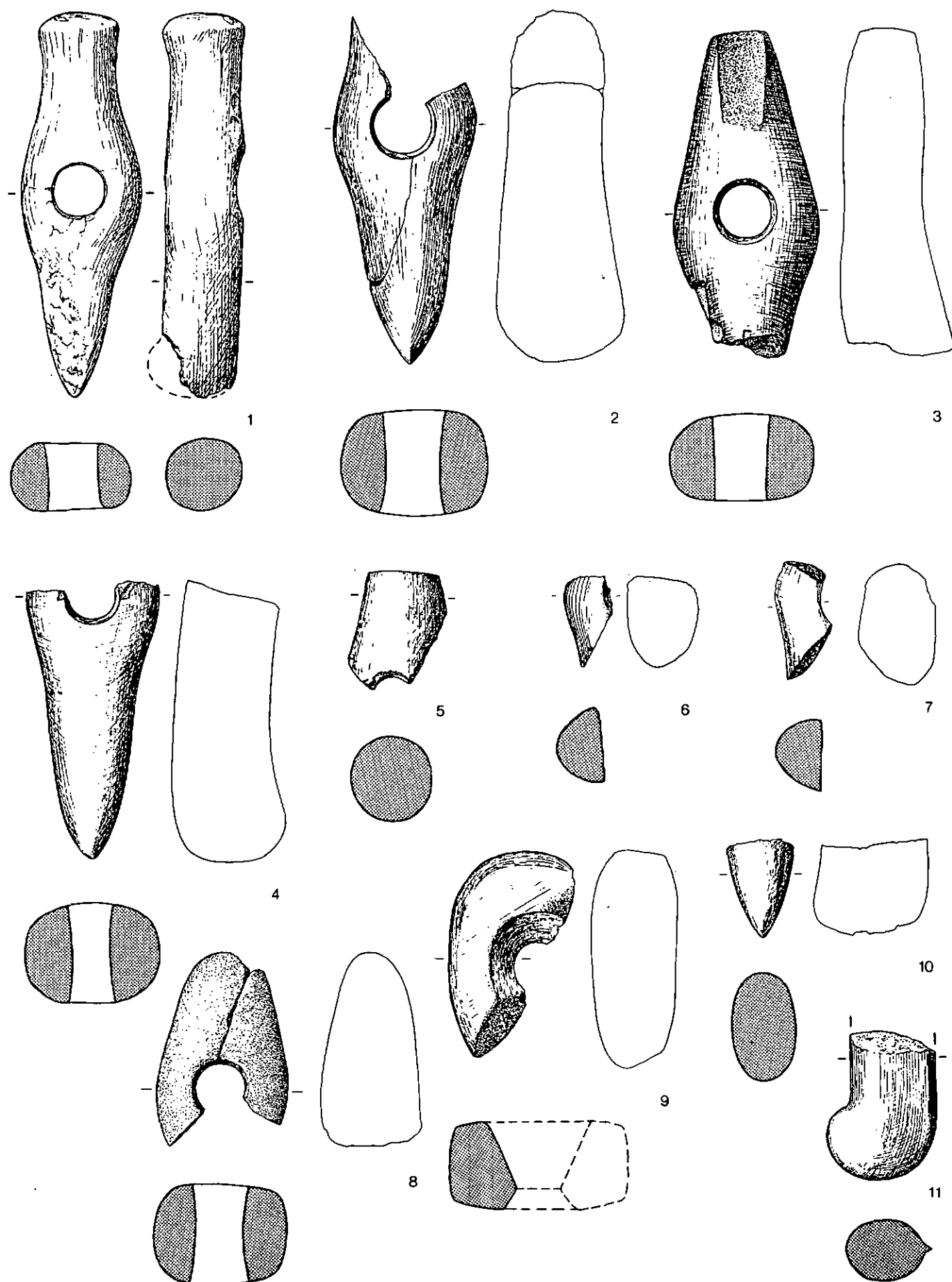


Fig. 16 Industrie lithique, roches vertes perforées. Groupe d'Auburnier cordé. Echelle 1:2.

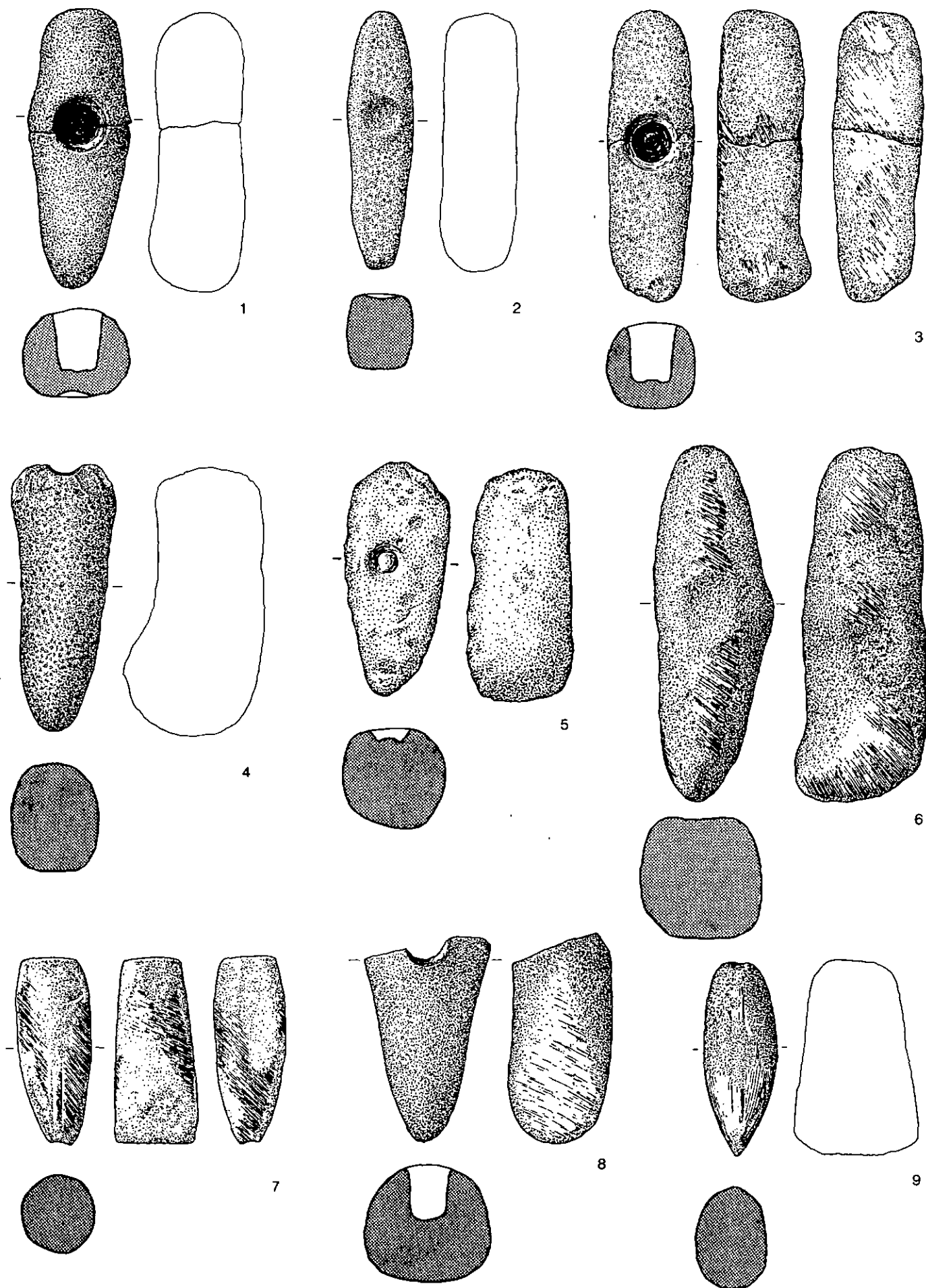


Fig. 17 Industrie lithique, roches vertes perforées (ébauches). Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

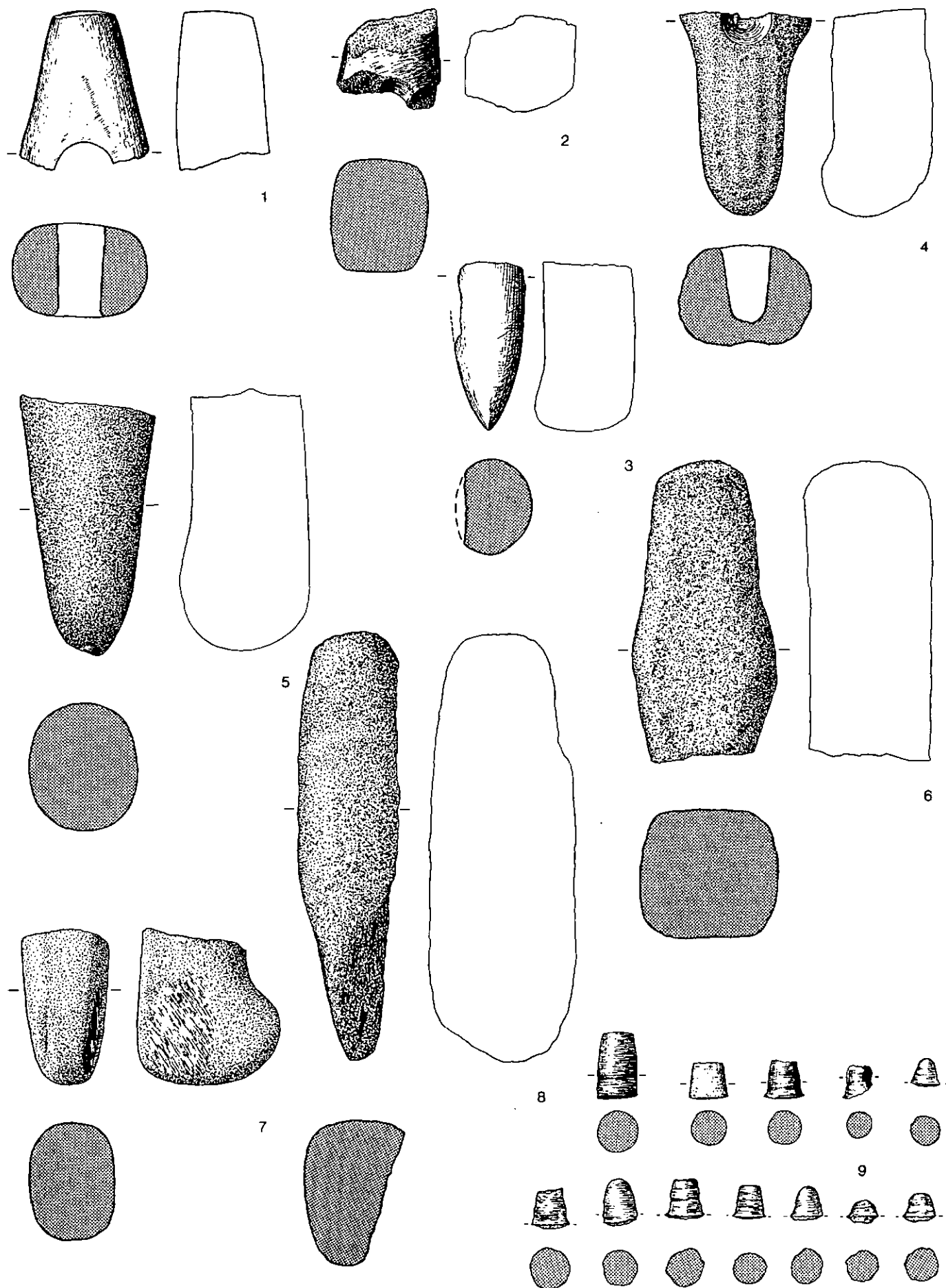


Fig. 18 Industrie lithique, roches vertes perforées. 1–3) fragments. 4–8) ébauches. 9) noyaux de perforation. Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

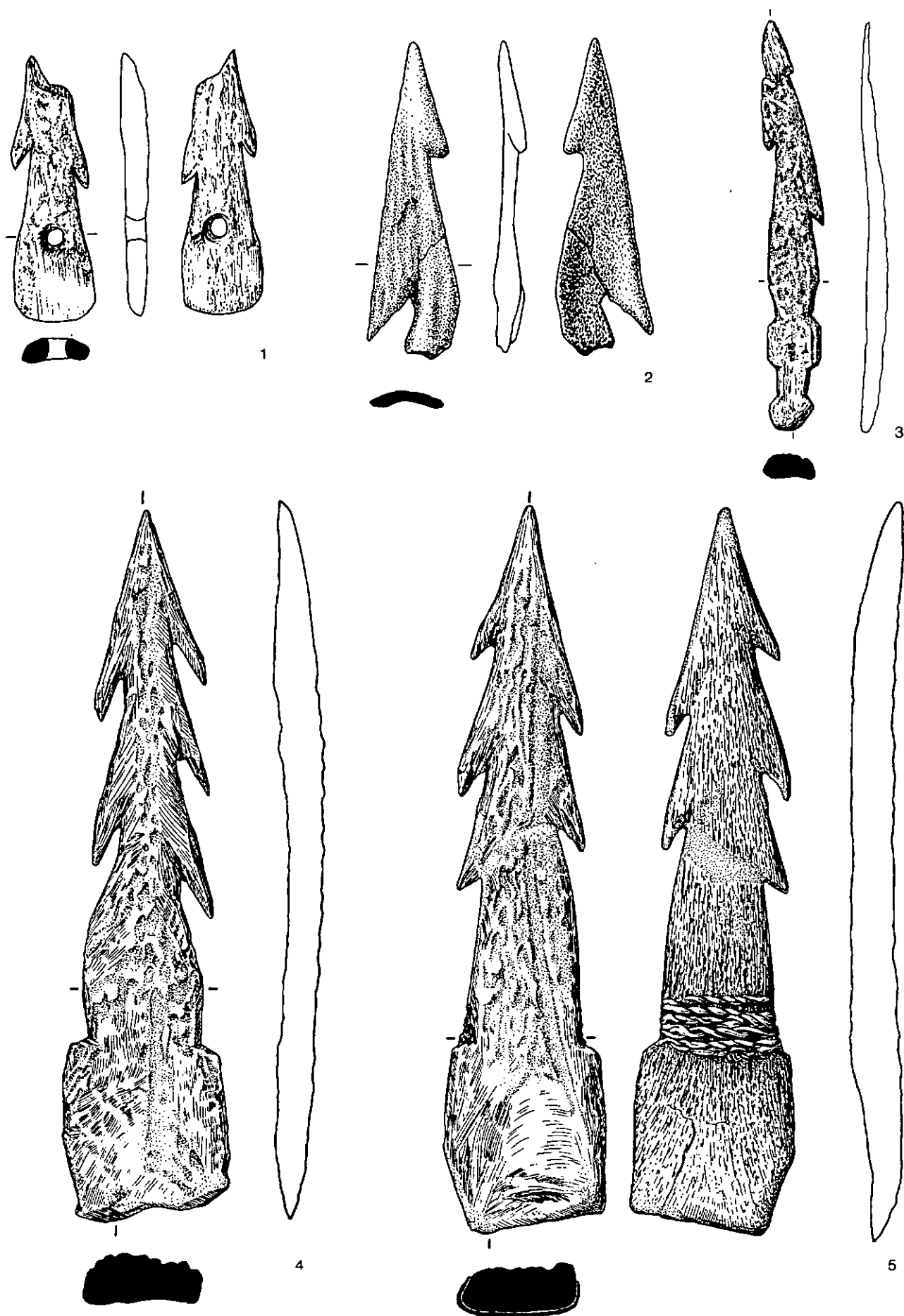


Fig. 19a Industrie osseuse, harpons en bois de cerf. 1) civilisation de Horgen. 2-5) groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

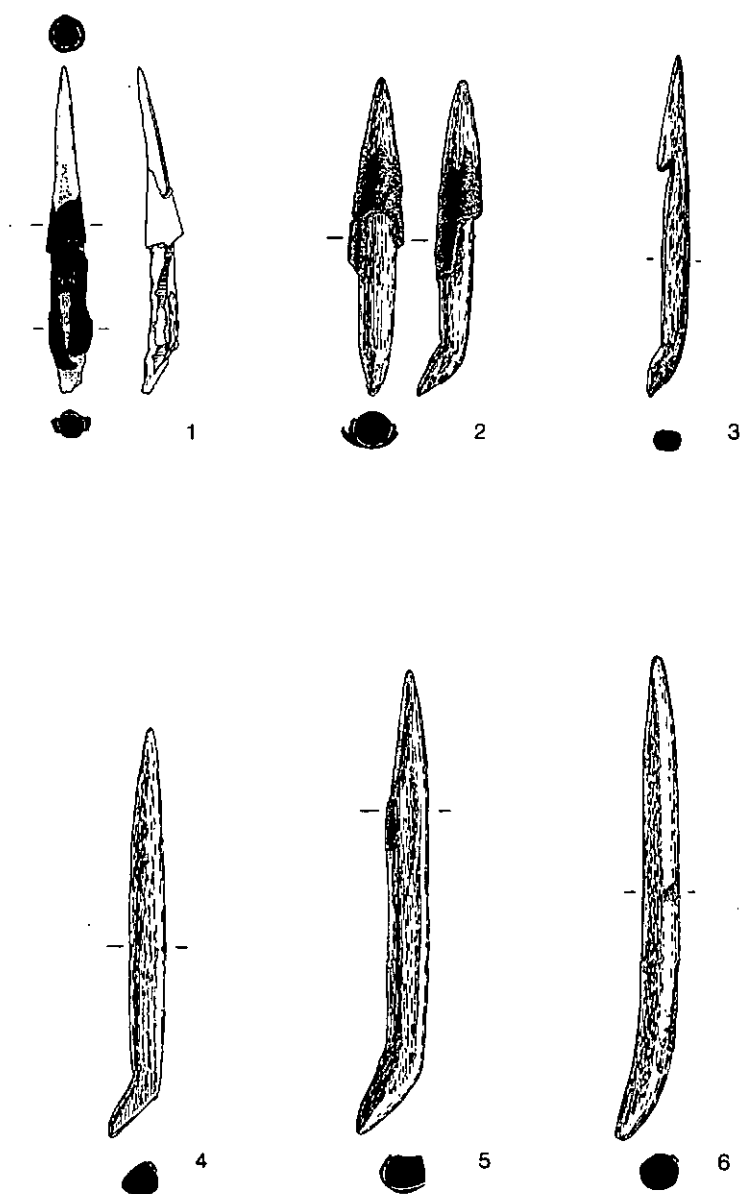


Fig. 19b Industrie osseuse, sagaies en bois de cerf. Civilisation de Horgen. Echelle 1:2.

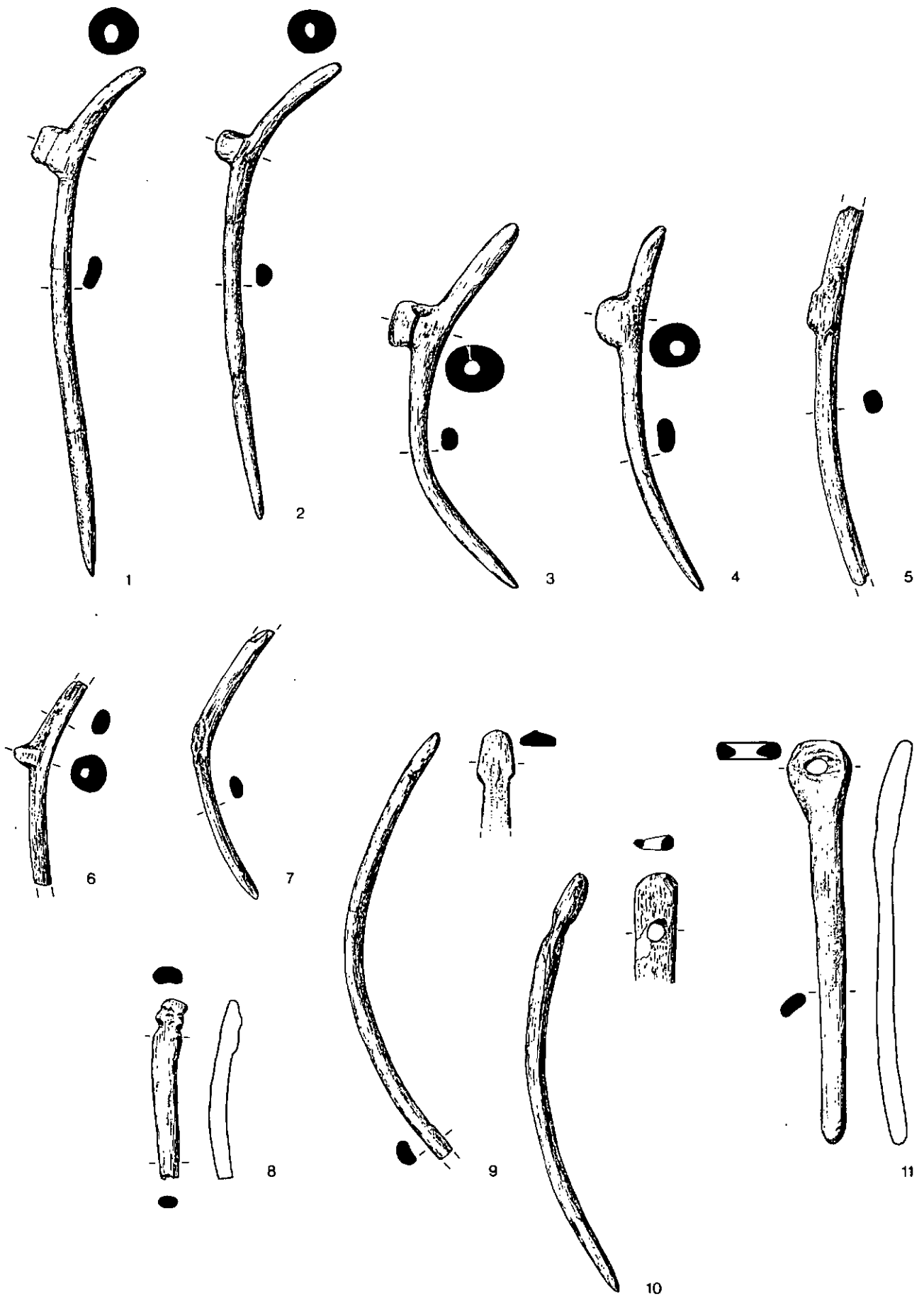


Fig. 20 Industrie osseuse, aiguilles courbes et baguette perforée en bois de cerf. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

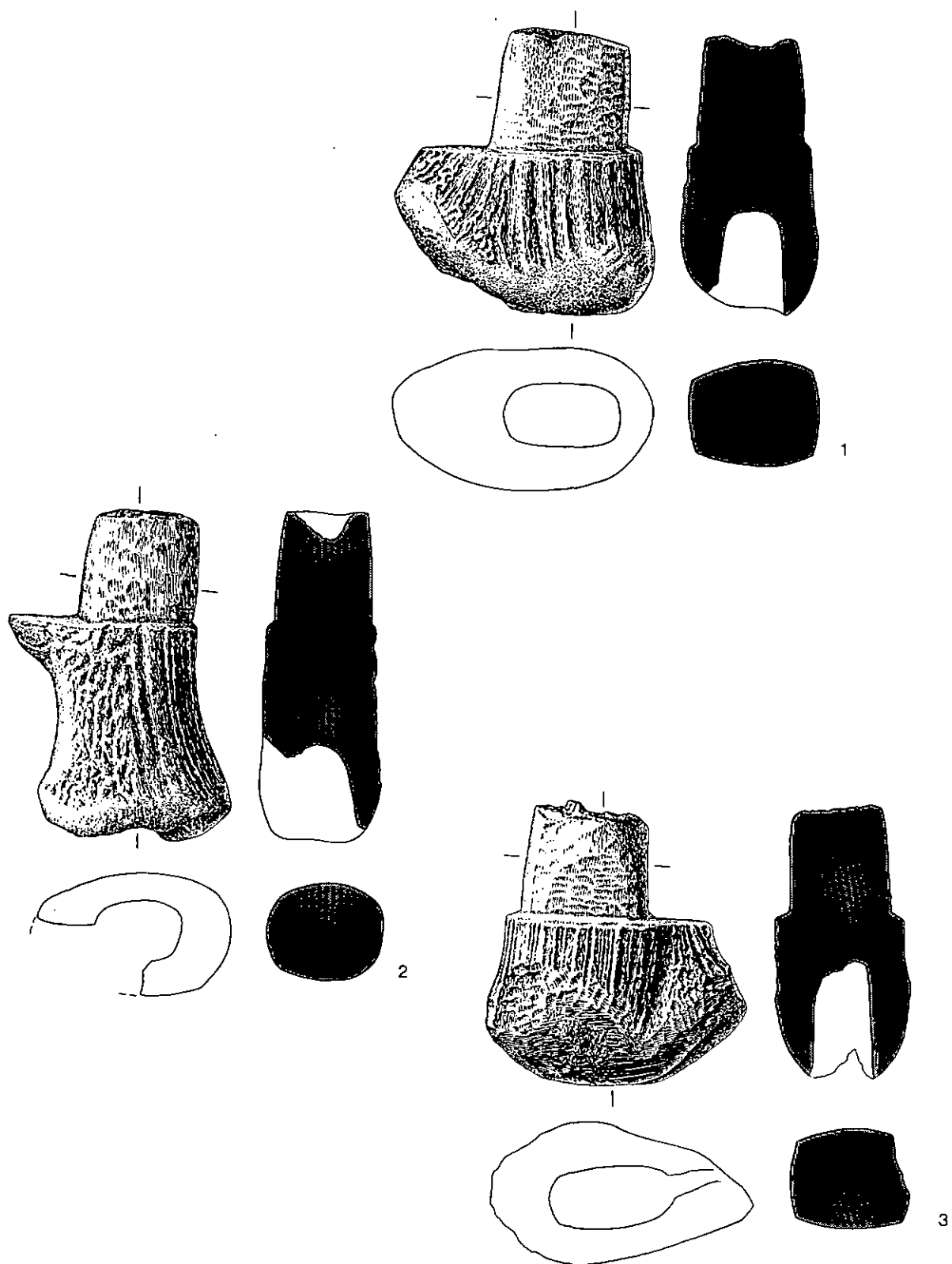


Fig. 21 Industrie osseuse, gaines de haches à tenon simple. Civilisation de Horgen. Echelle 1:2.

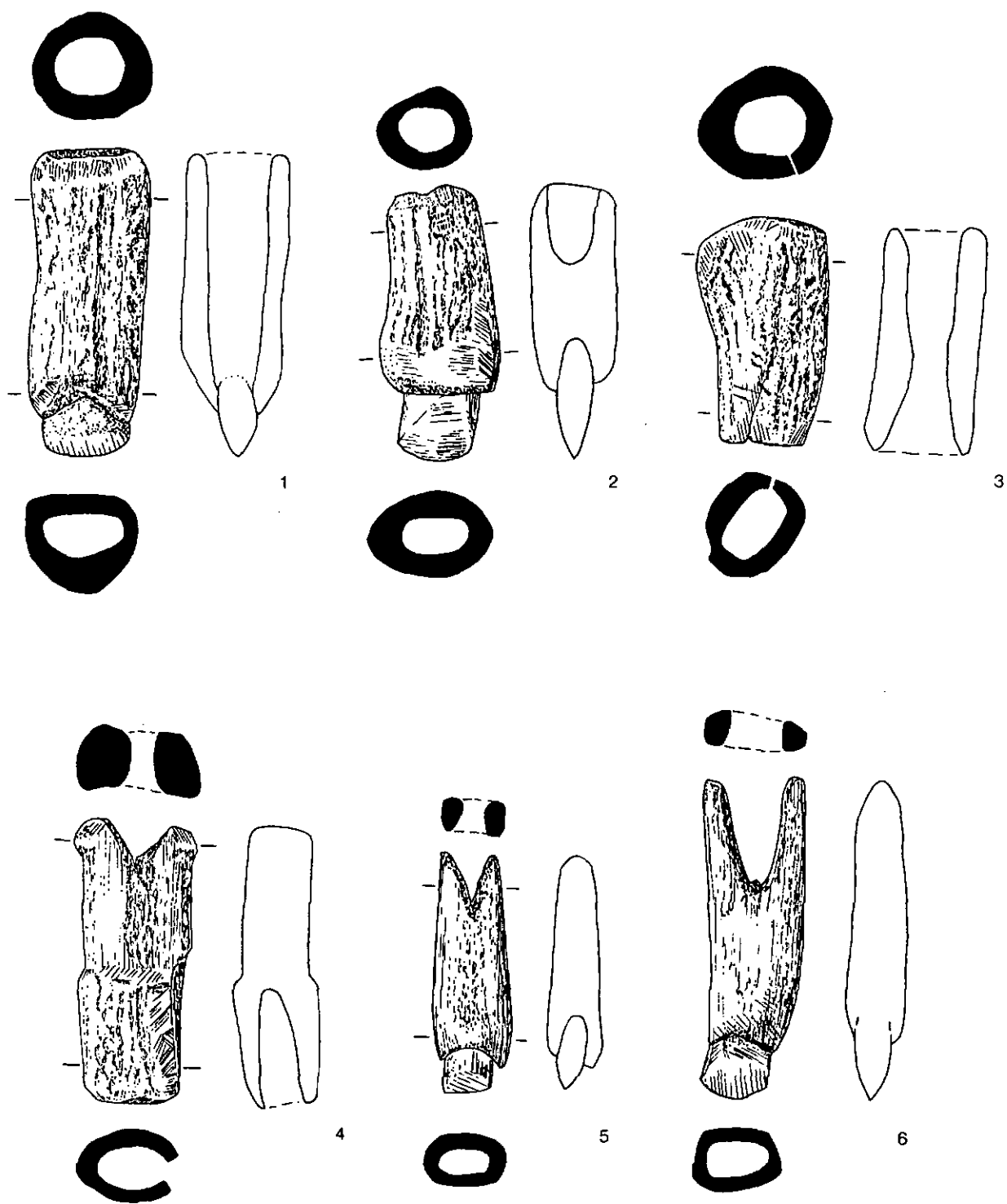


Fig. 22 Industrie osseuse, gaines de haches à douille (1-3) et bifide (4-6). 1-2) civilisation de Horgen. 3-4) groupe de Lüscherz. 5-6) groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

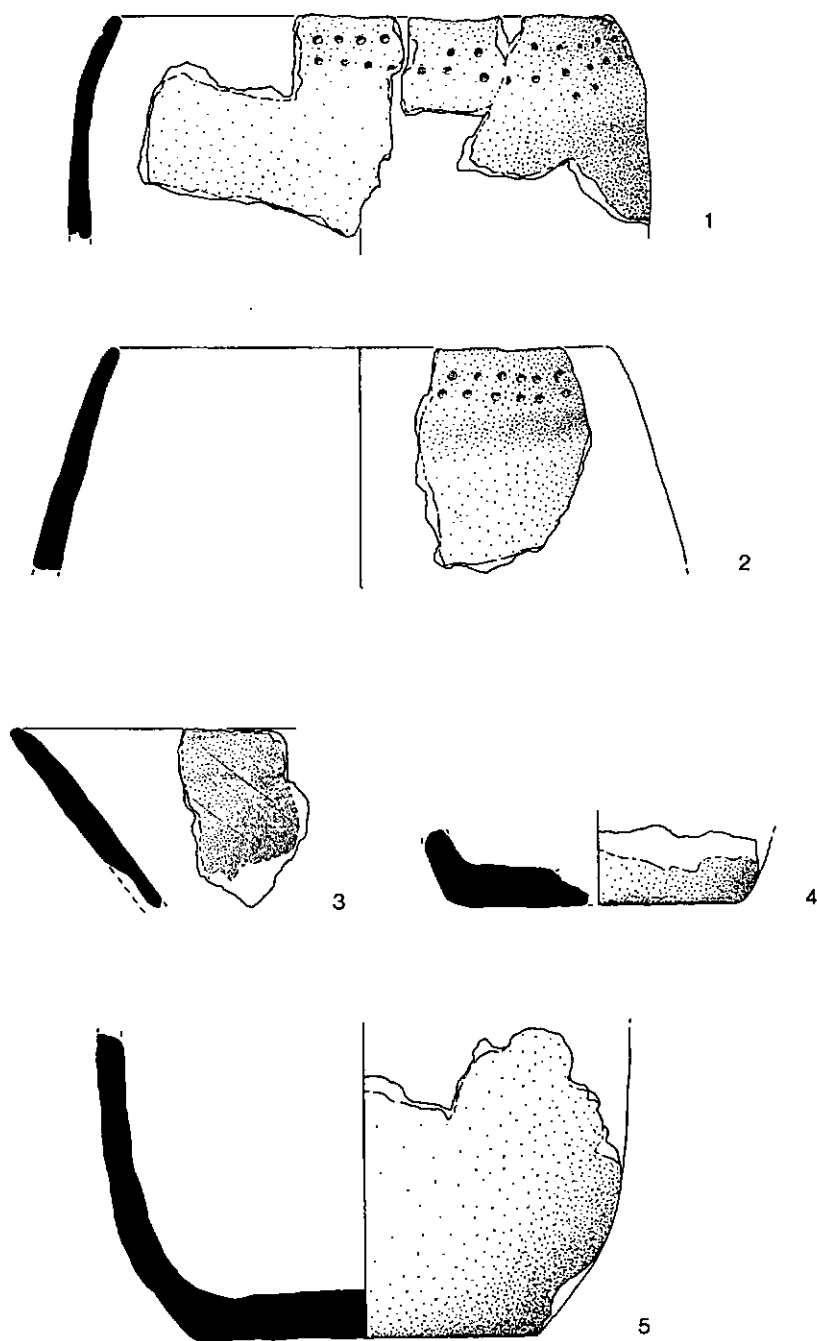


Fig. 23 Céramique. Civilisation de Cortailod (couche 10). 1-2) jarres à décor linéaire poinçonné. 3) fragment de jatte incisé de lignes parallèles. 4-5) fonds plats. Echelle 1:3.

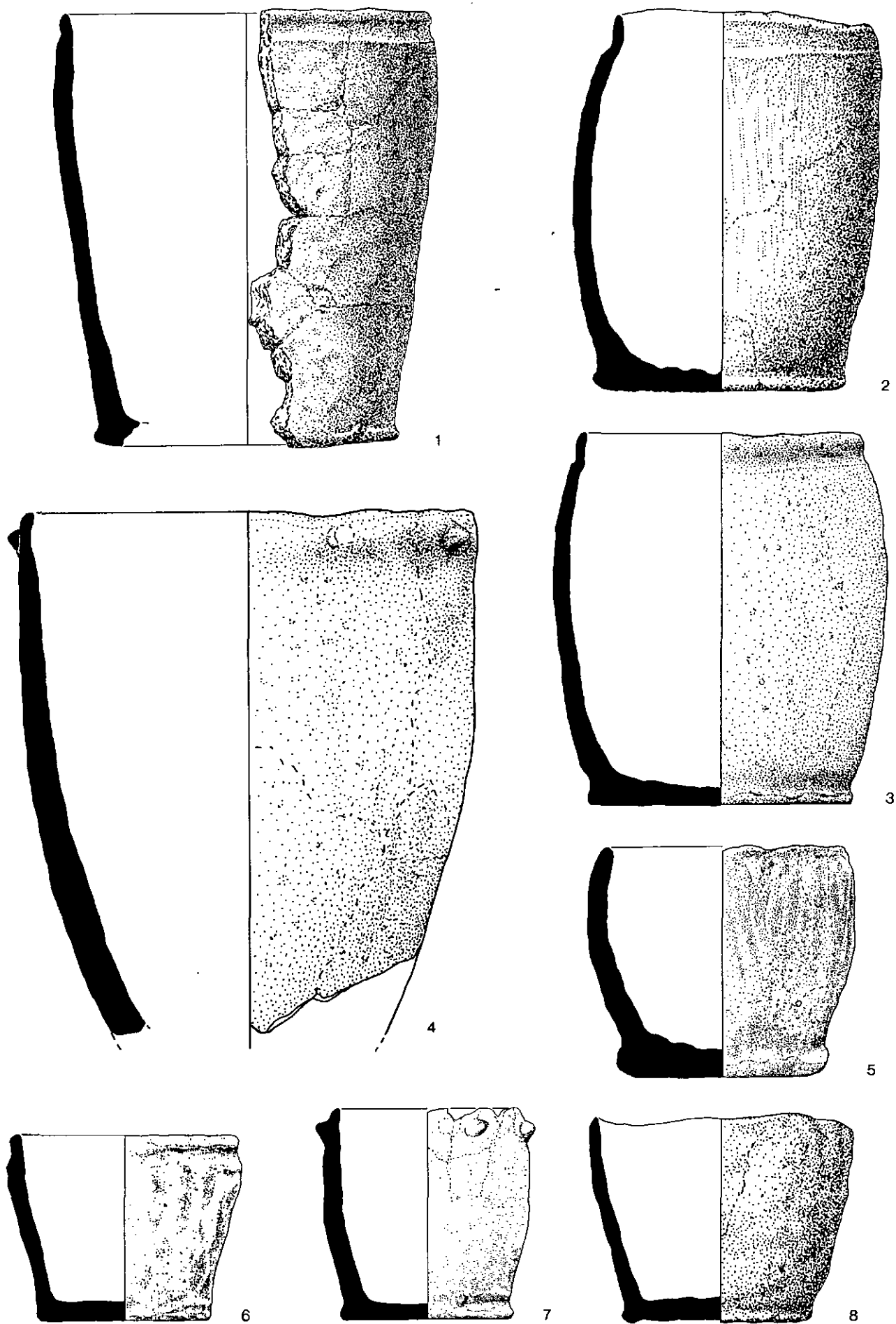
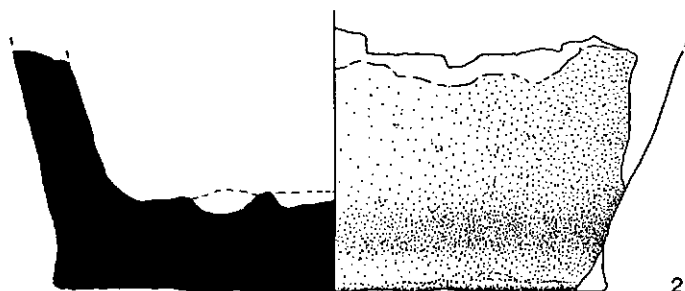
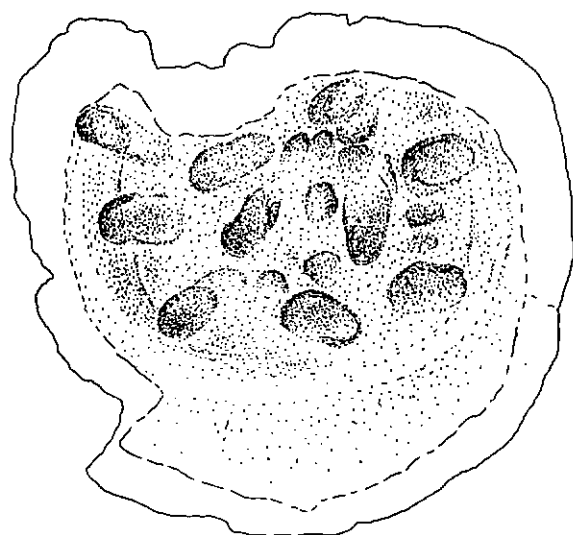
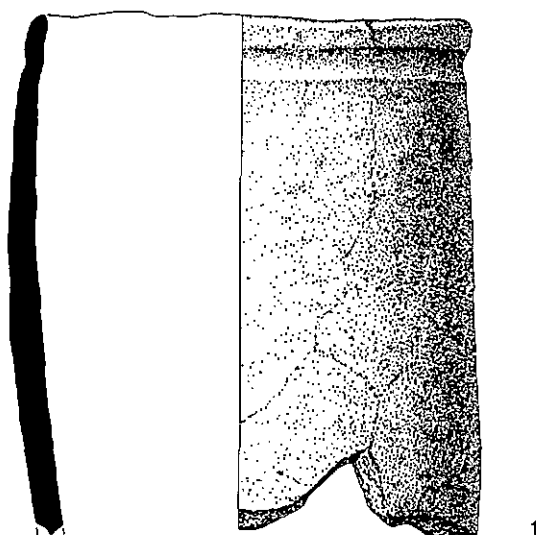


Fig. 24 Céramique. Civilisation de Horgen. 1-3) jarres à décor cannelé. 4) jarre à mamelon. 5, 6, 8) jattes. 7) gobelet à mamelons. Echelle 1:3.



2

Fig. 25 Céramique. Civilisation de Horgen. 1) jarre à décor cannelé. 2) fond plat avec impressions digitales sur la face interne. Echelle 1:3.

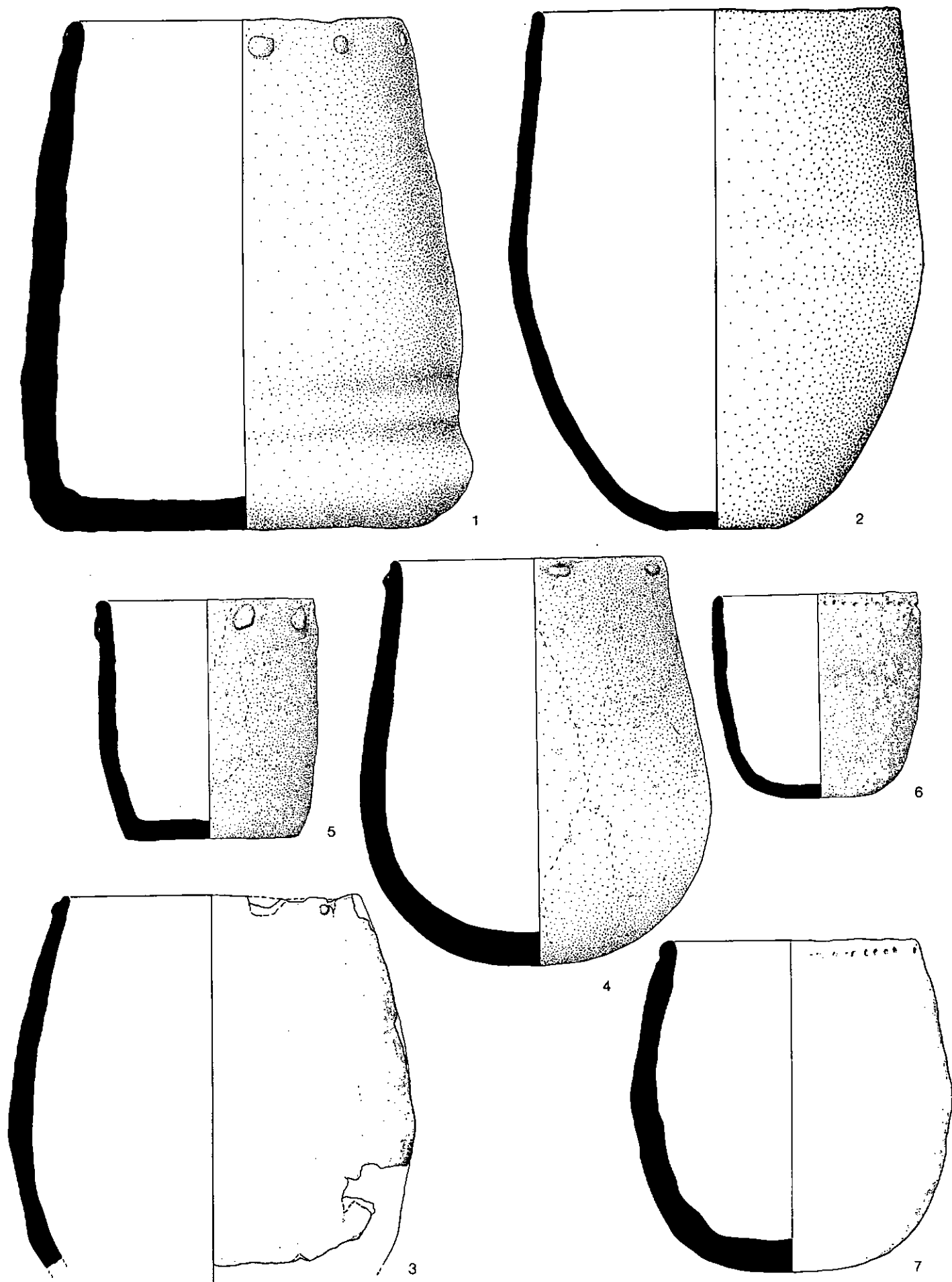


Fig. 26 Céramique. Groupe de Lüscherz. 1, 3-5) jarres et pots ornés de «pastilles». 2) jarre. 6-7) pot et jarre à décor poinçonné. Echelle 1:3.

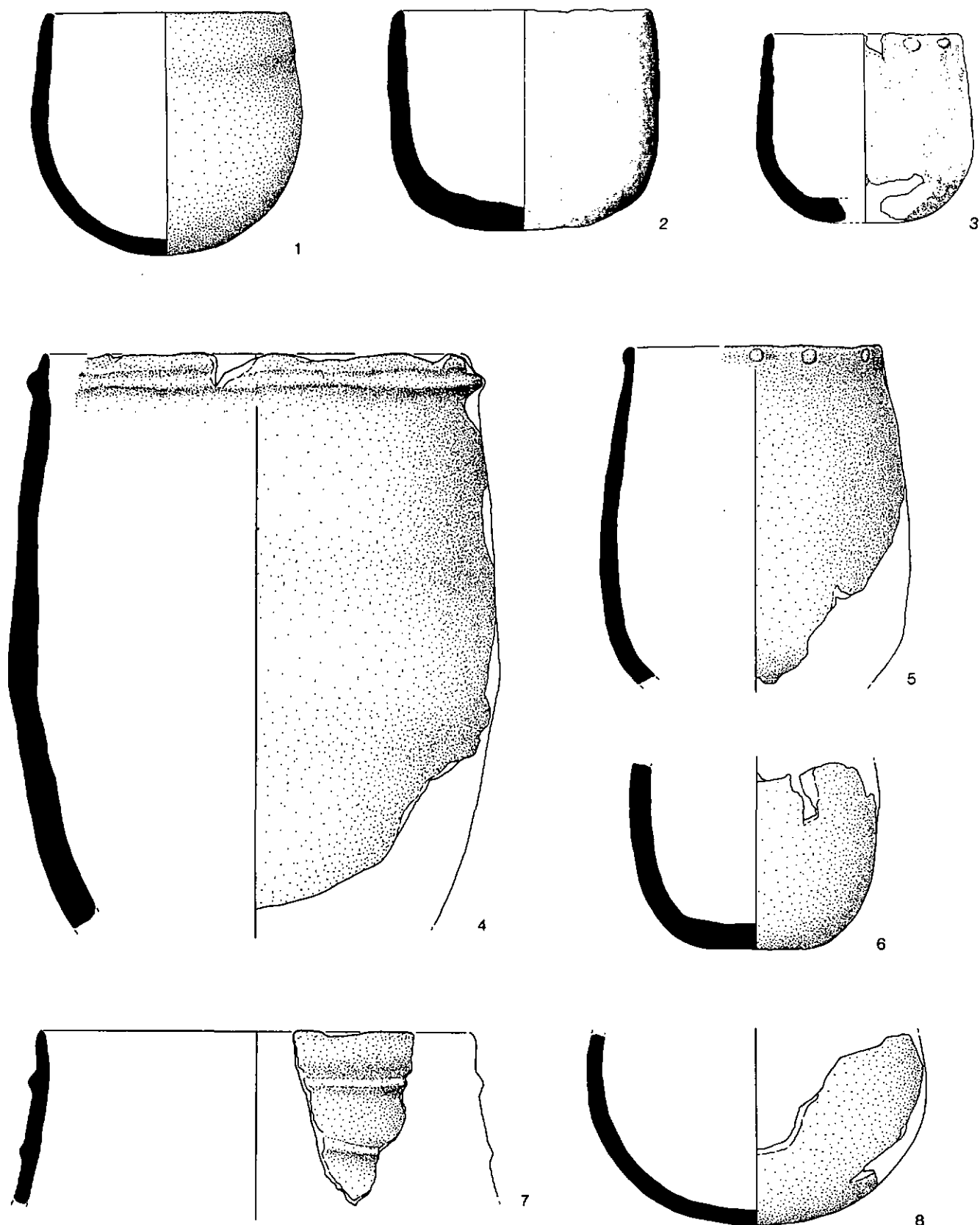


Fig. 27 Céramique. Groupe de Lüscherz. 1–2) jattes. 3) jatte ornée de «pastilles». 4) jarre à cordon simple. 5) jarre ornée de «pastilles». 6) fond aplati. 7) jarre à cordons multiples. 8) fond hémisphérique. Echelle 1:3.

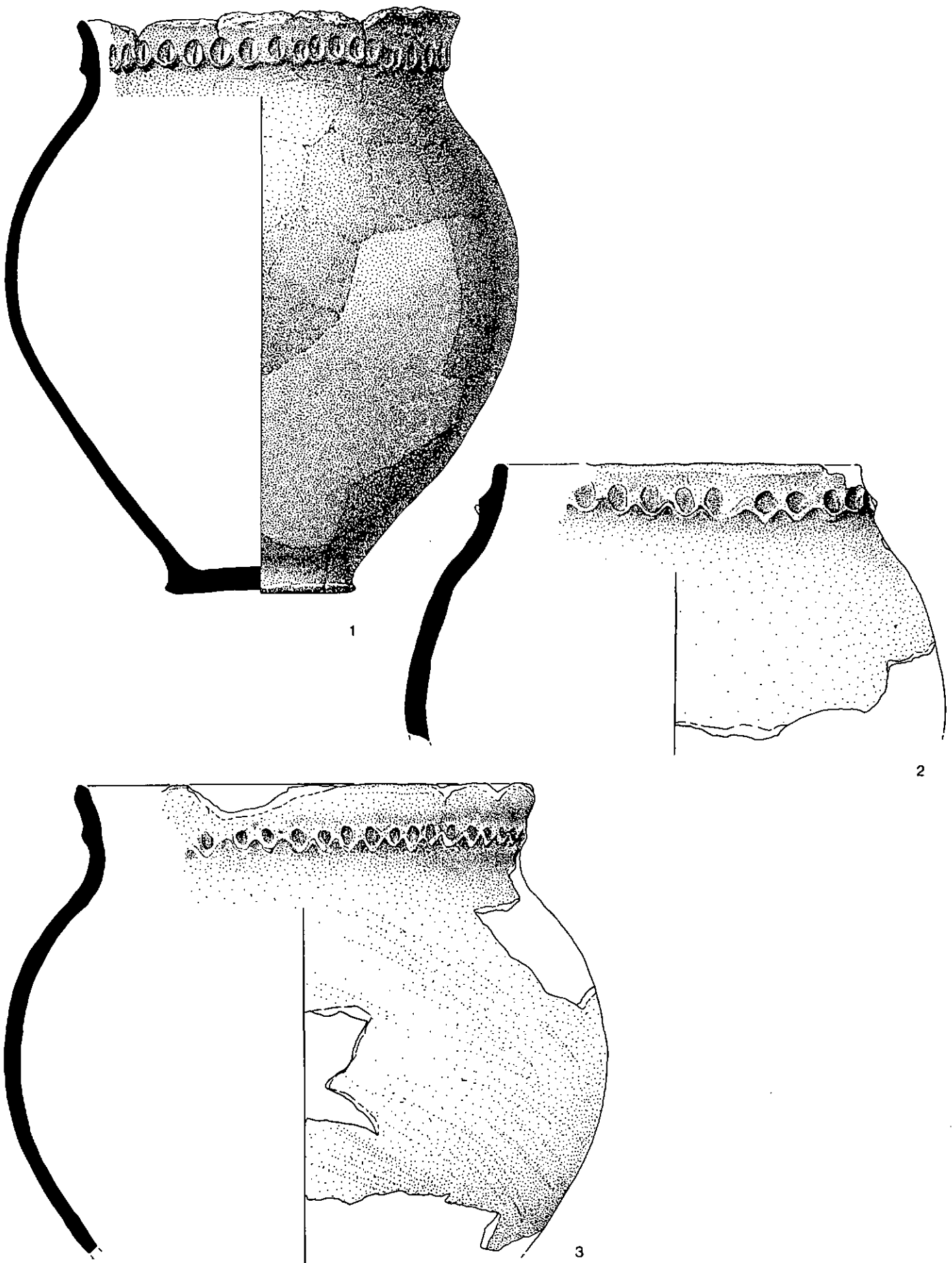


Fig. 28 Céramique. Groupe d'Auvernier cordé. 1–3) jarres ou «amphores» à cordon orné d'impressions digitales contiguës et profondes. Echelle 1:3.

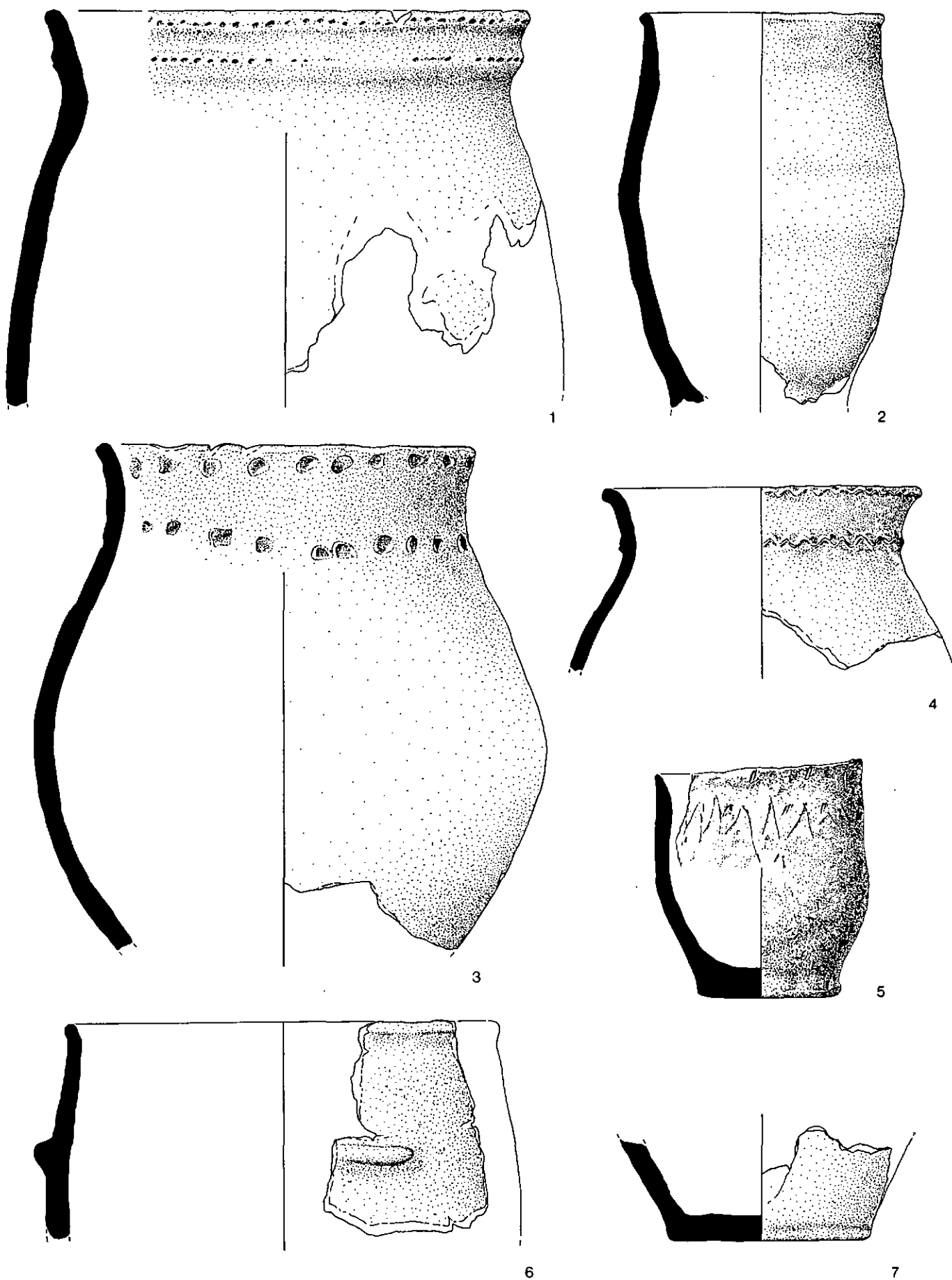
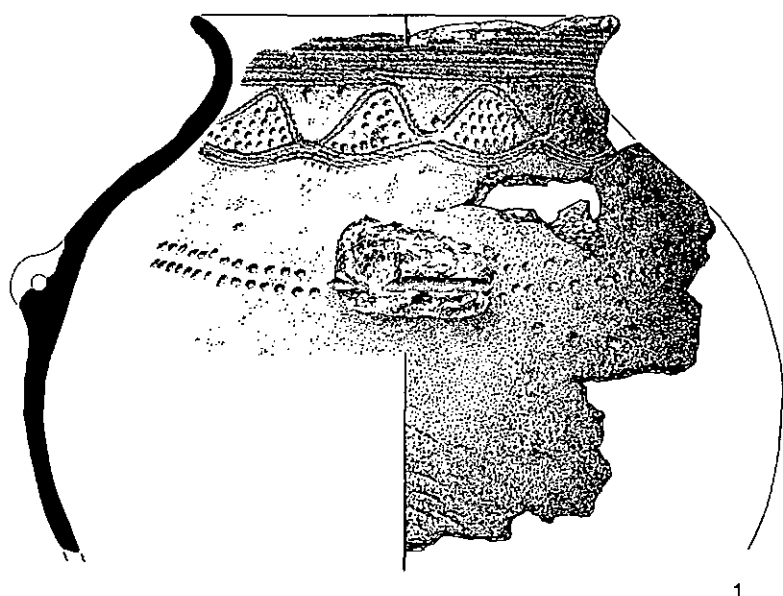
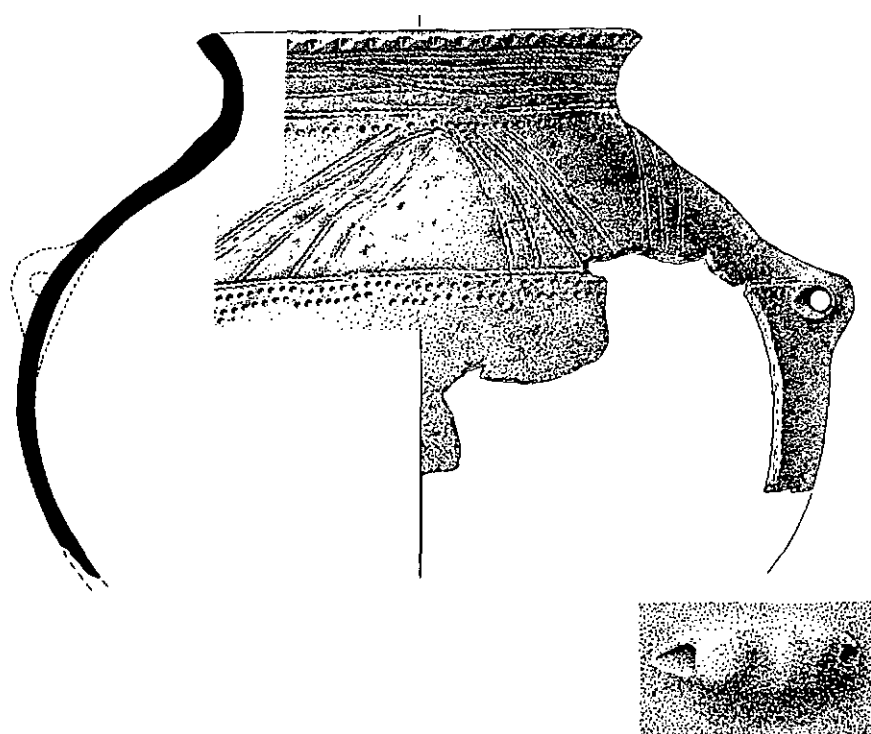


Fig. 29 Céramique. Groupe d'Auvernier cordé. 1) jarre à cordon orné d'impressions linéaires à la baguette. 2) jarre. 3) jarre décorée d'impressions digitales. 4) jarre à cordon et lèvre torsadée. 5) pot orné d'incisions géométriques en chevrons. 6) fragment de jarre munie de languettes de préhension. 7) fond plat. Echelle 1:3.



1



2

Fig. 30 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. «Amphores». Echelle 1:3.

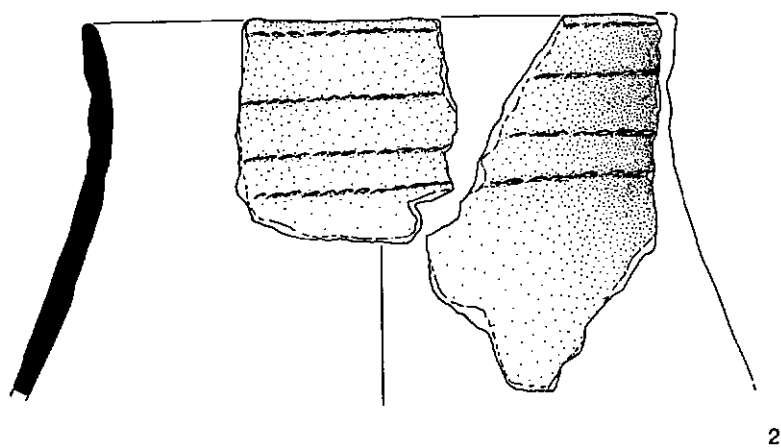
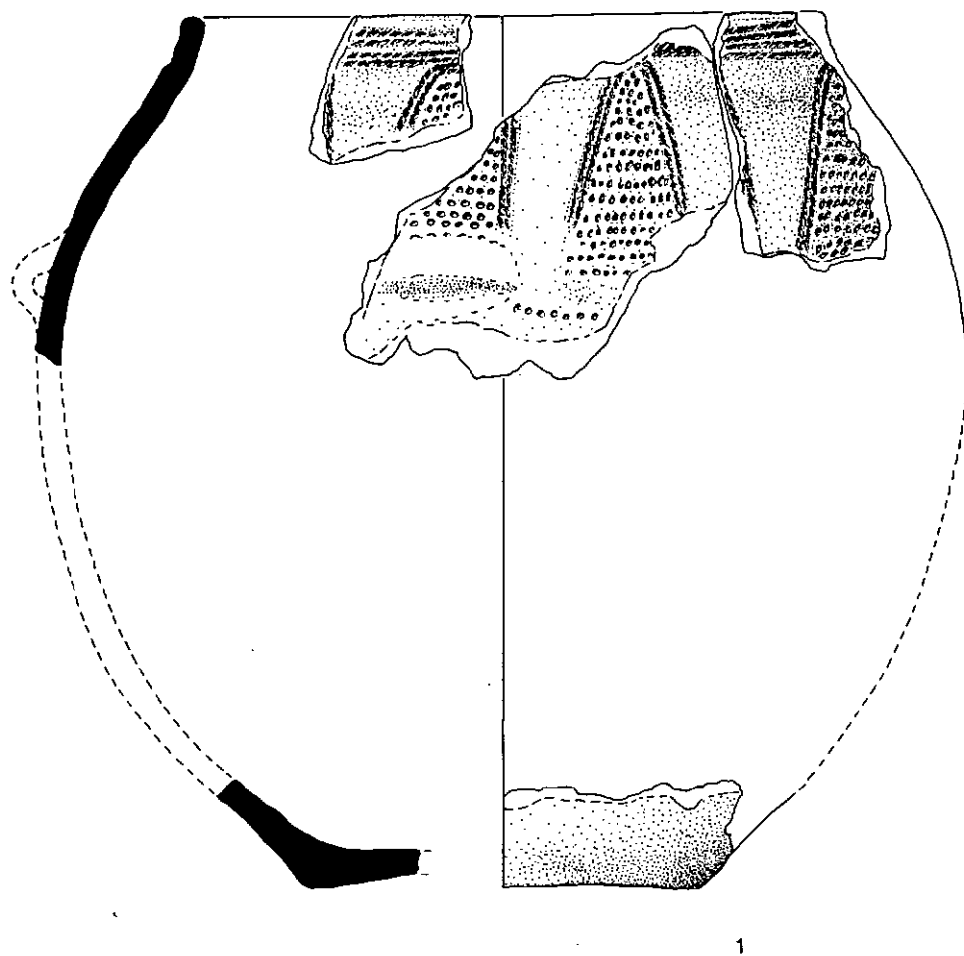


Fig. 31 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. 1) «amphore». 2) jarre. Echelle 1:3.

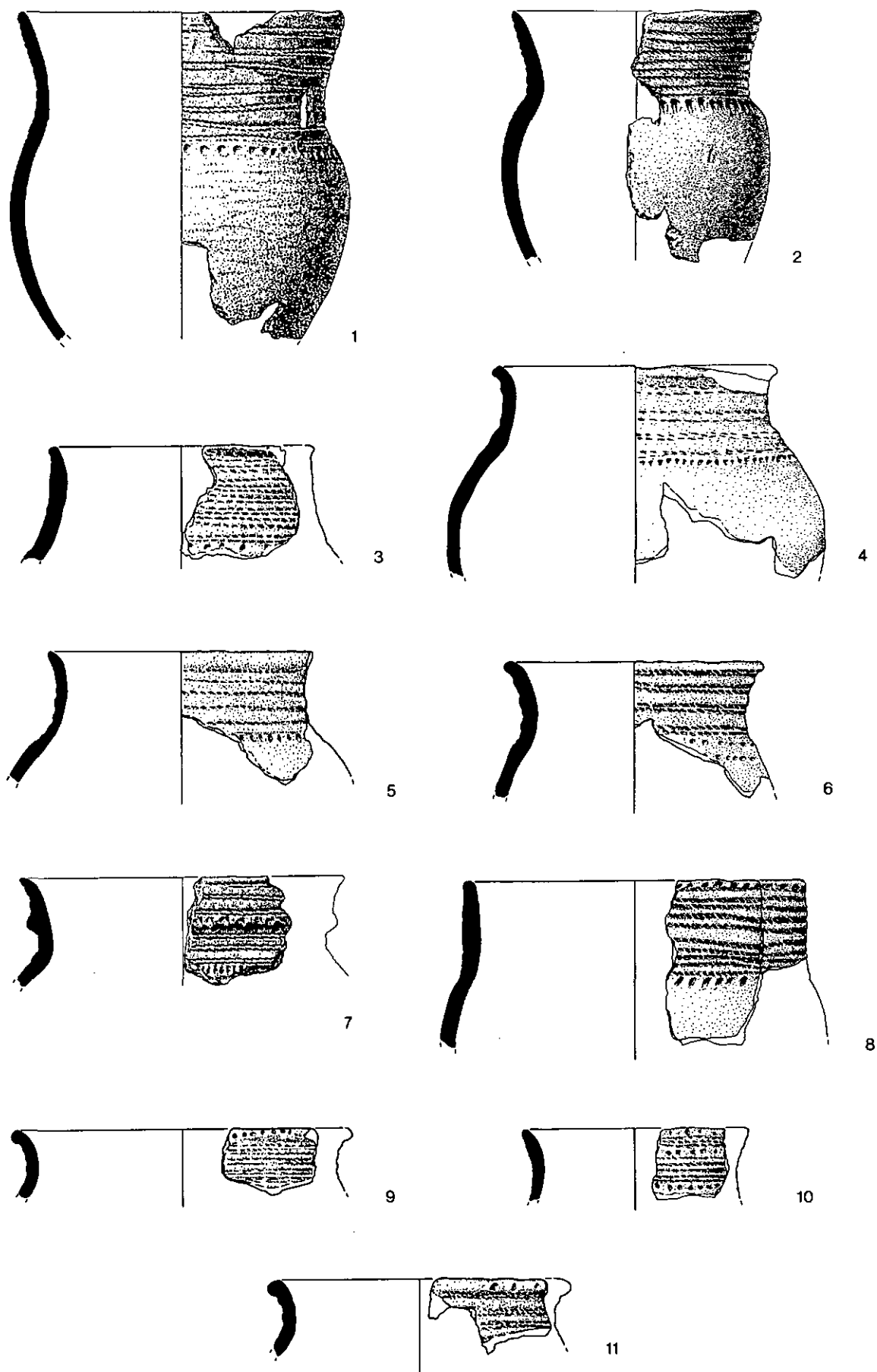


Fig. 32 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. 1-2) gobelets. 3-11) pots. Echelle 1:3.

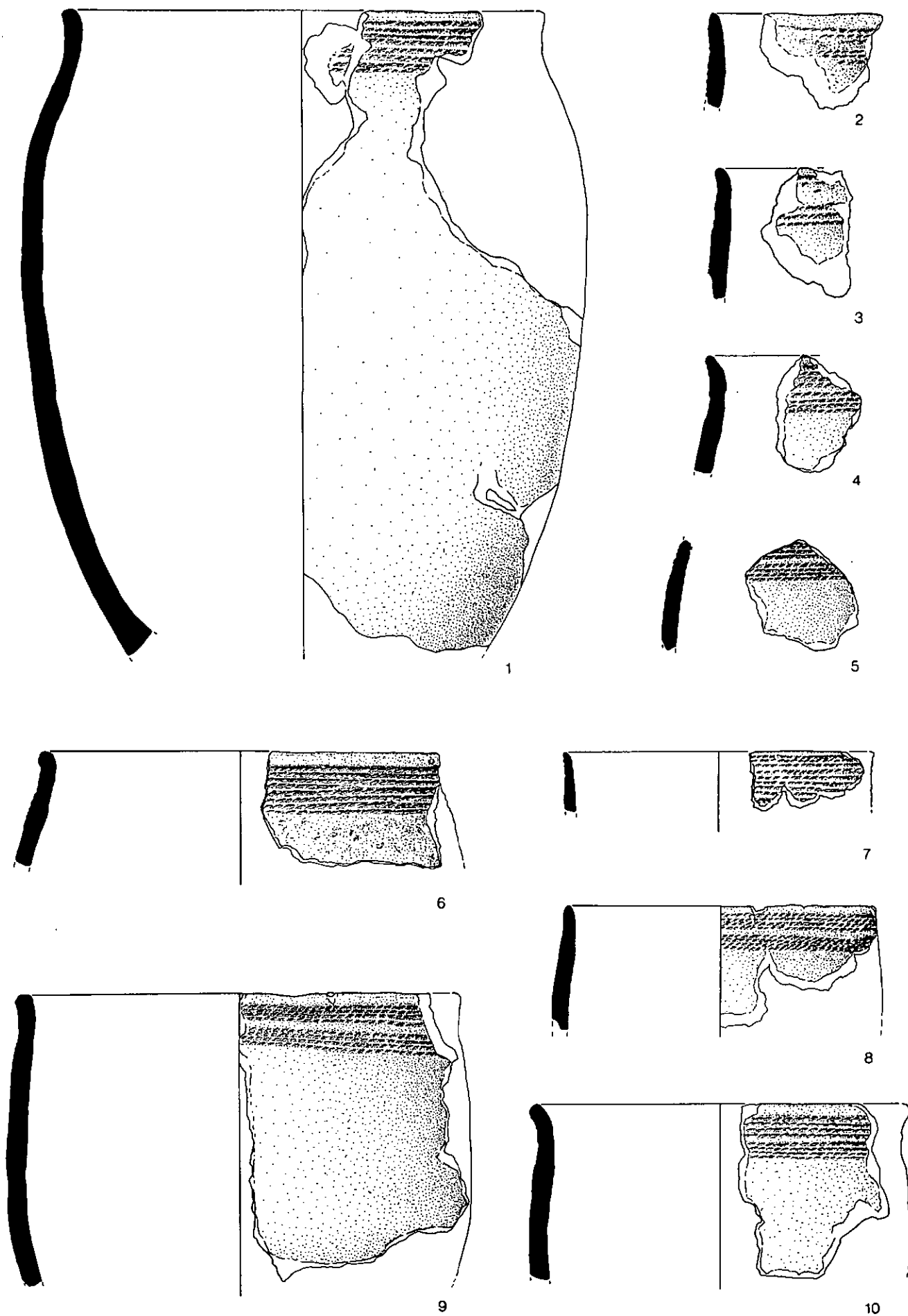
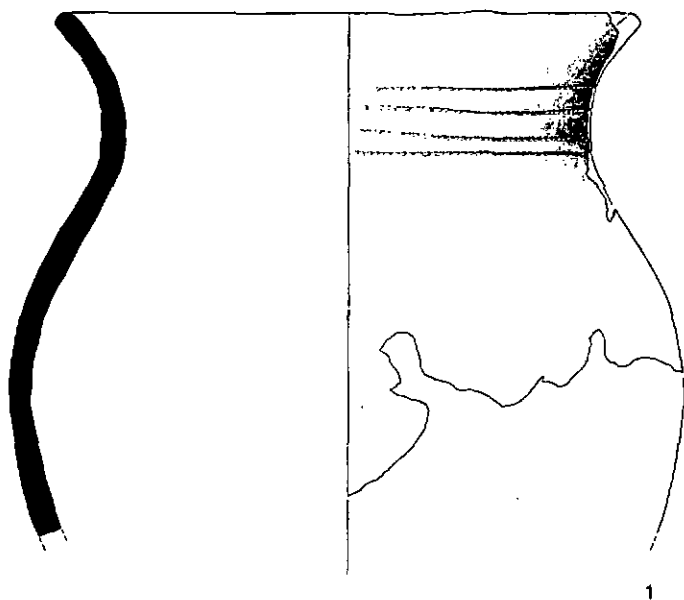
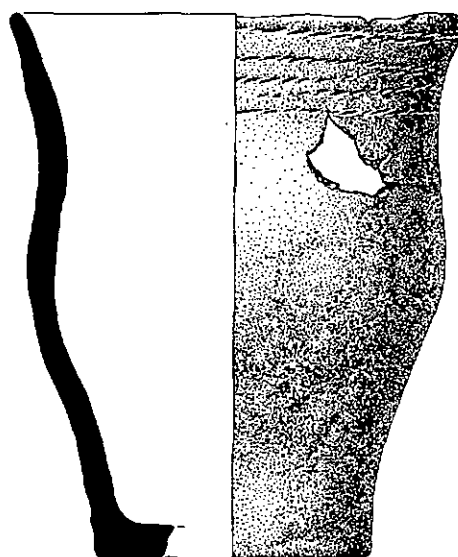


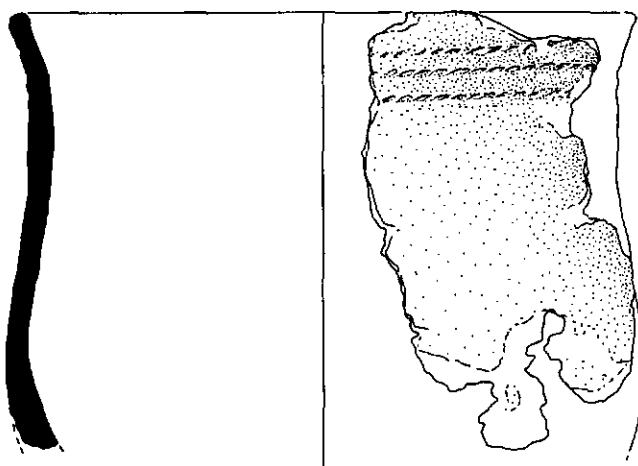
Fig. 33 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvergnier cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.



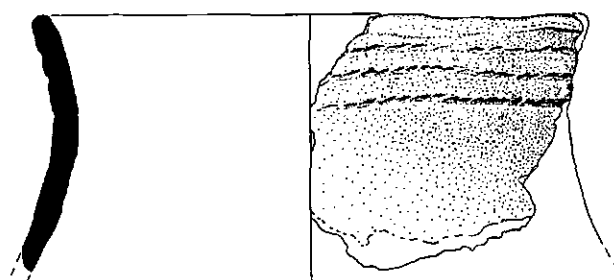
1



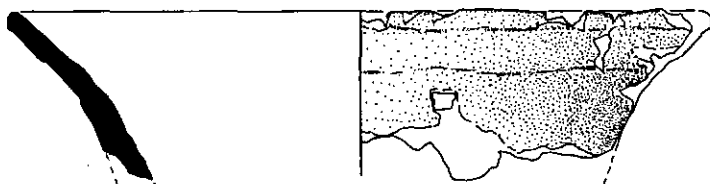
2



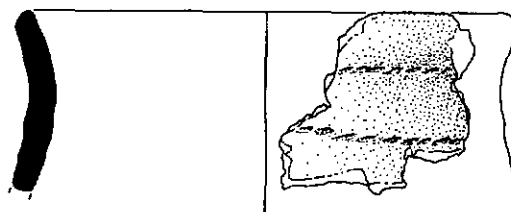
3



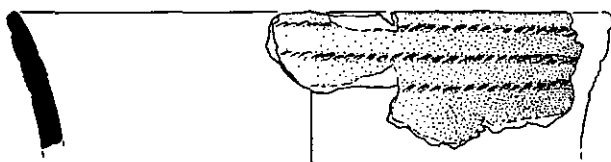
4



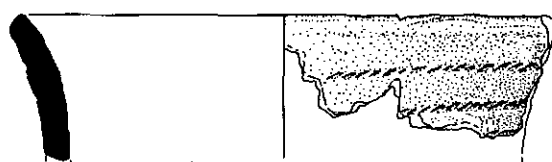
5



6



7



8

Fig. 34 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.

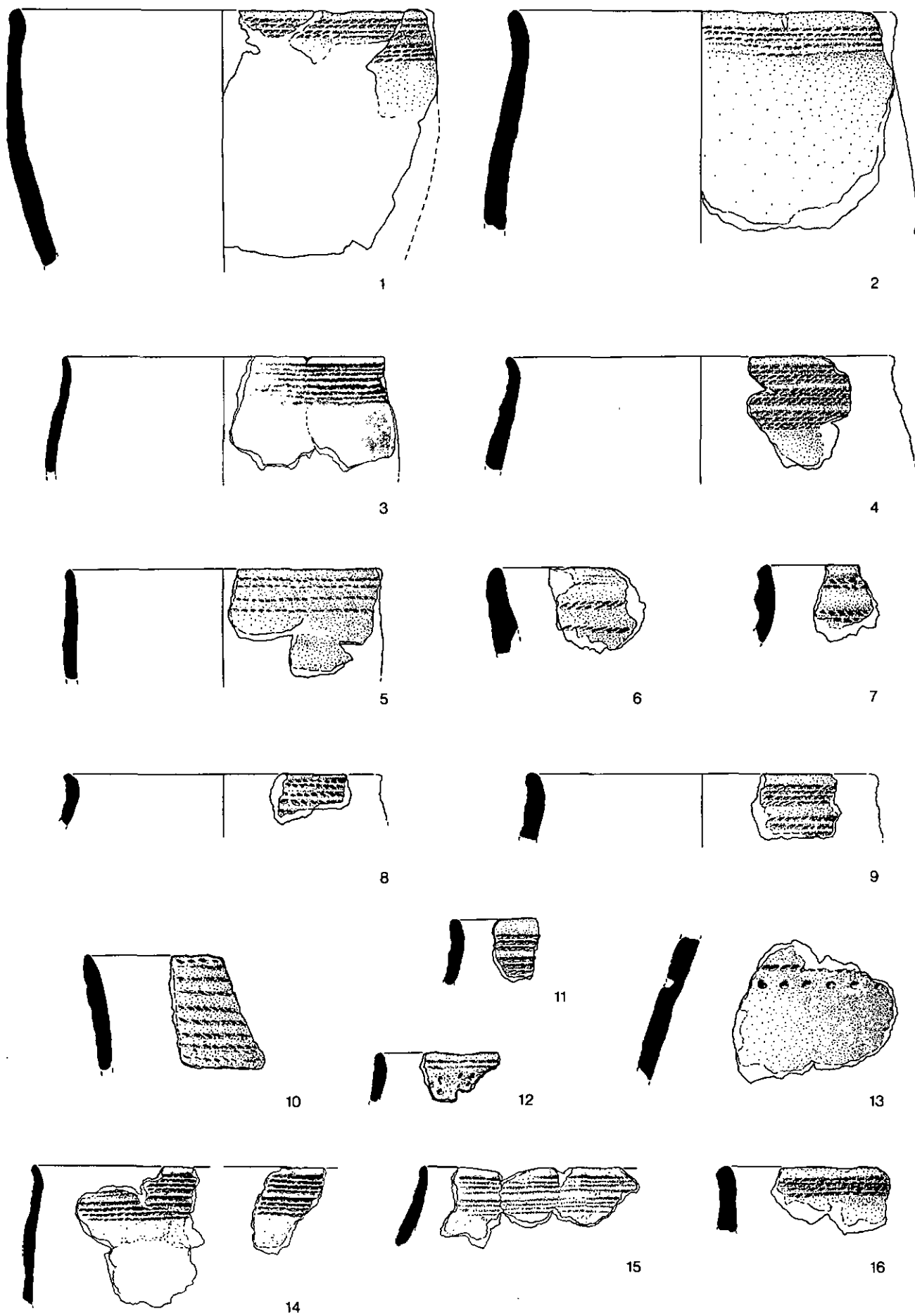


Fig. 35 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.

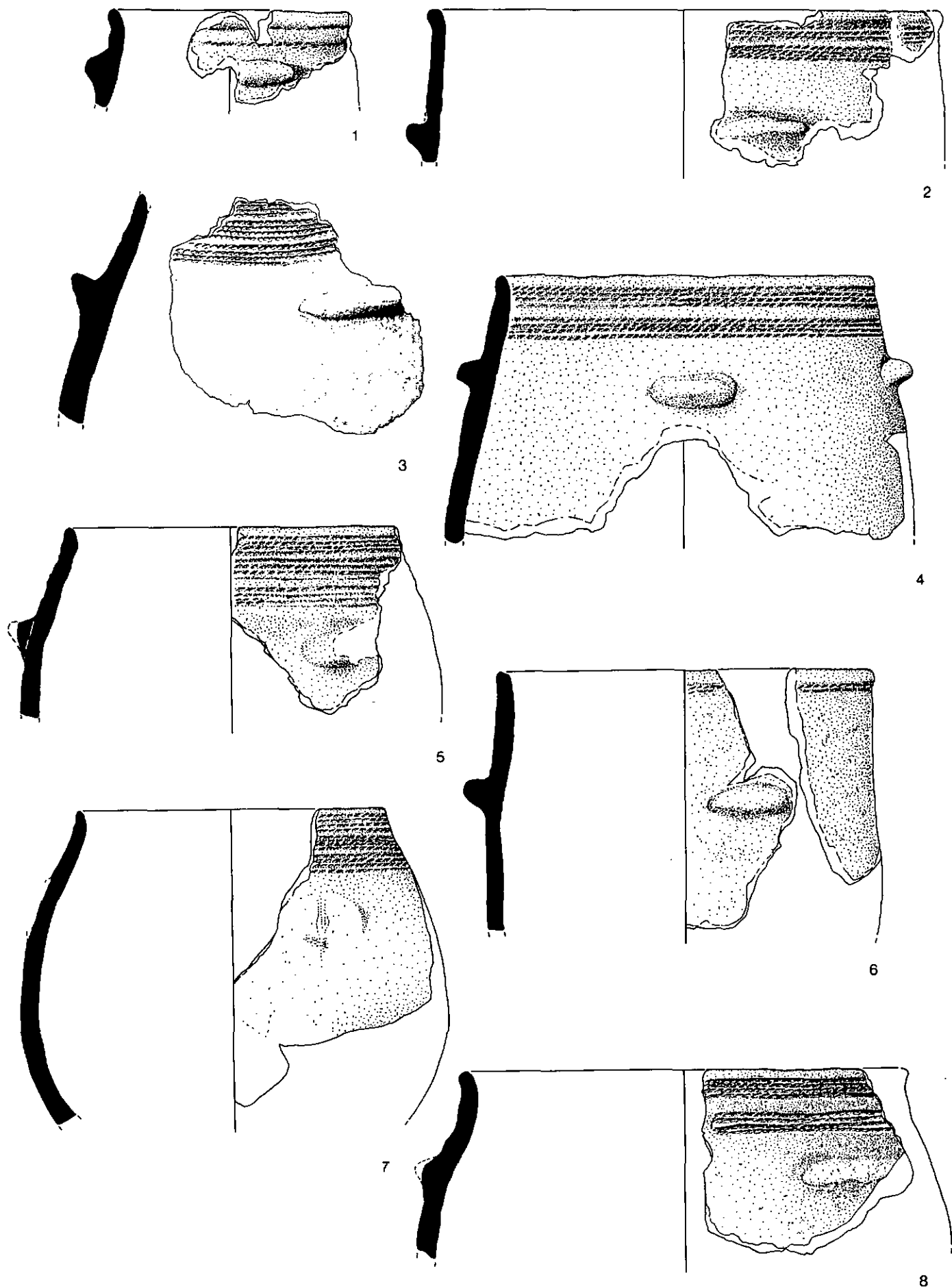


Fig. 36 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.

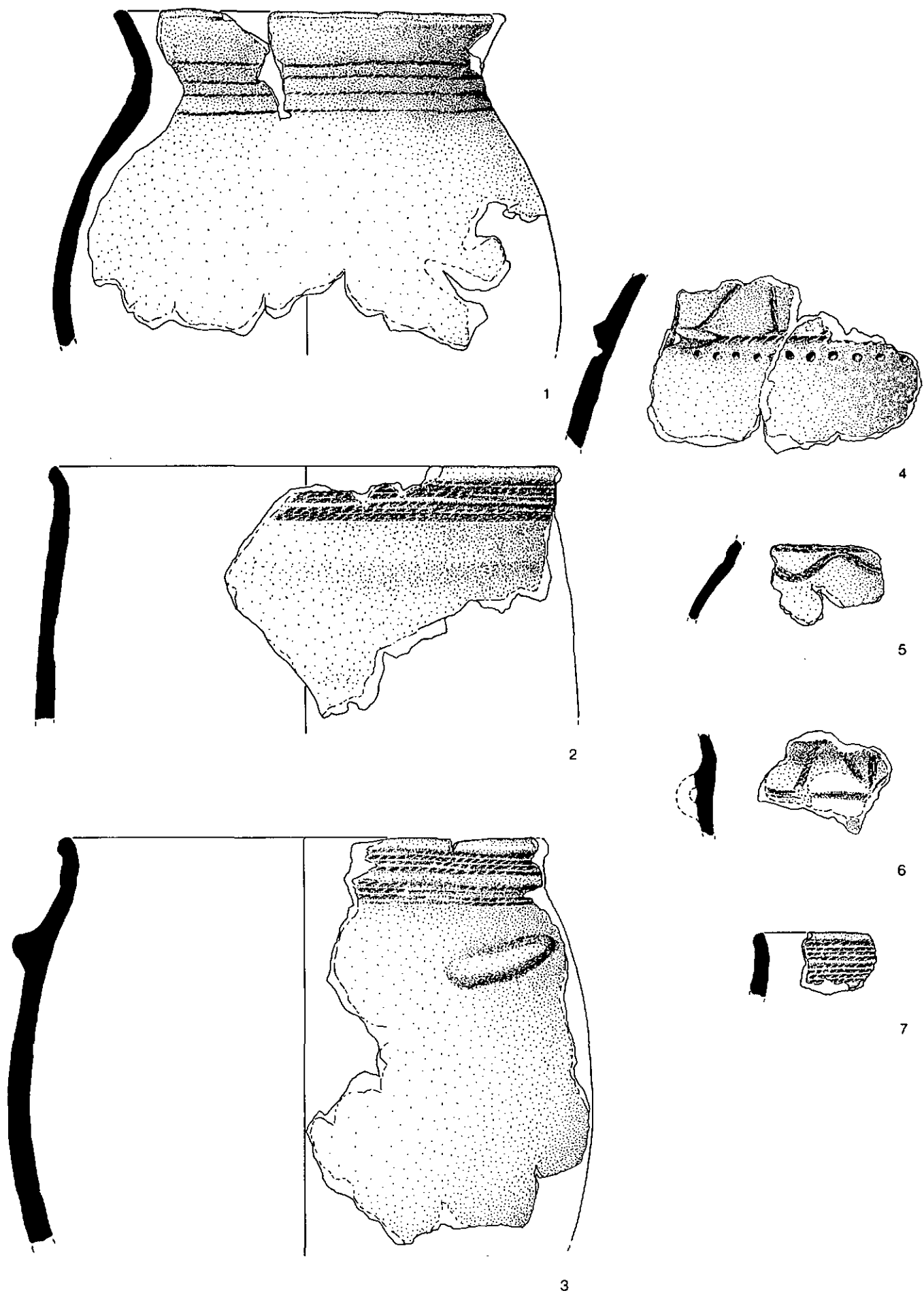


Fig. 37 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auverner cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.

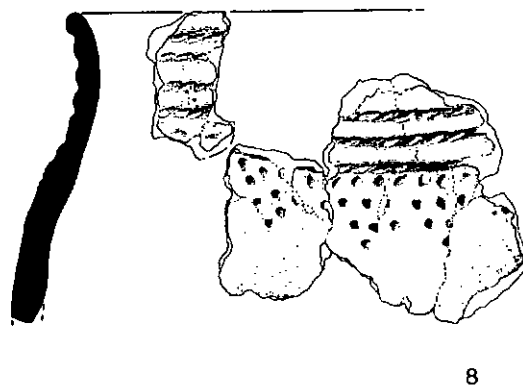
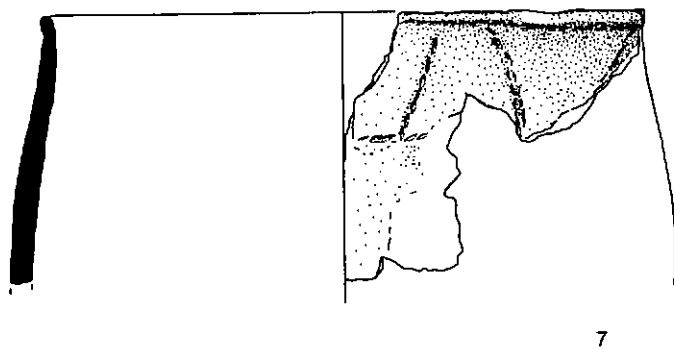
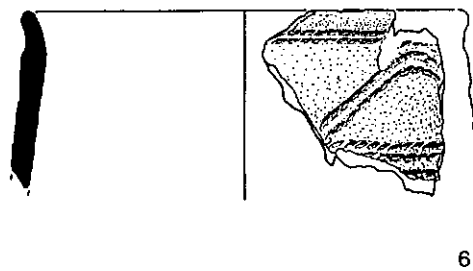
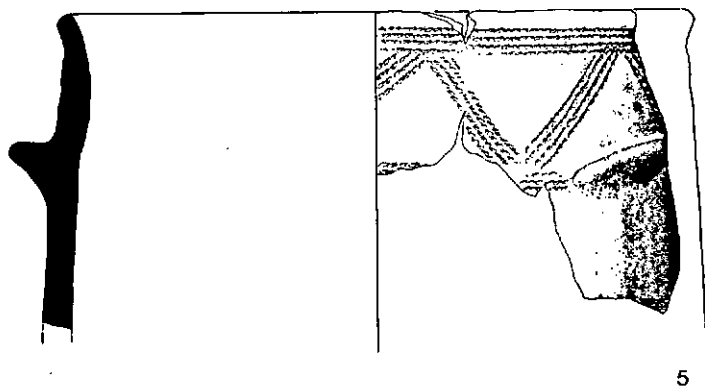
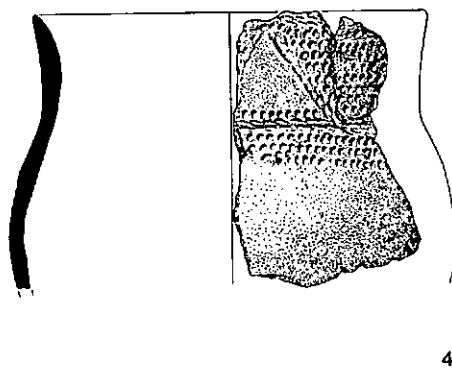
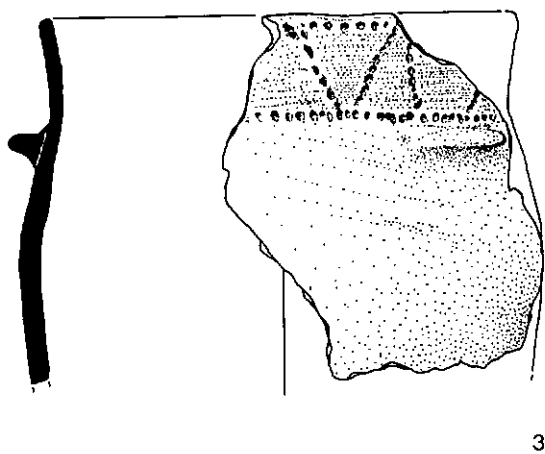
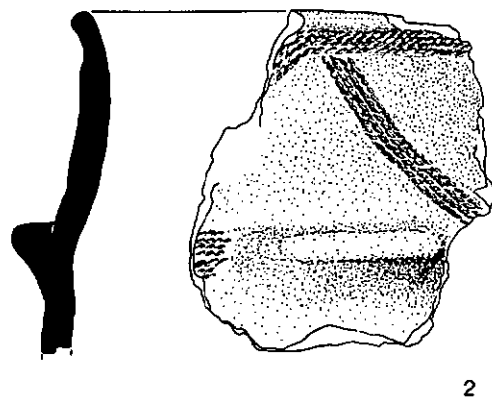
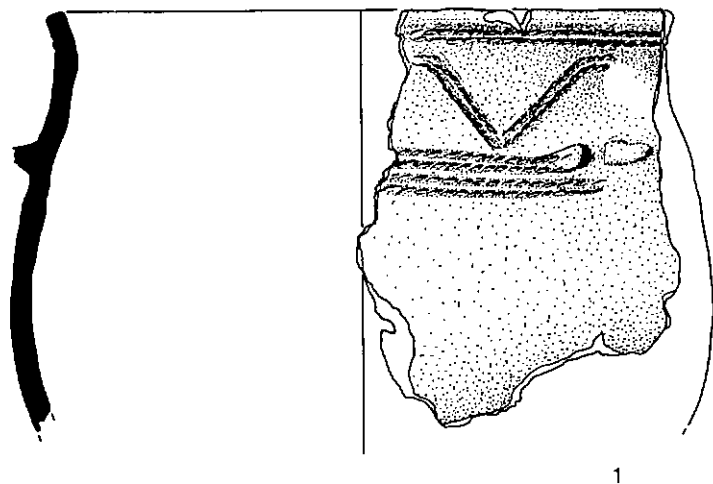


Fig. 38 Céramique à décor cordé. Groupe d'Auvernier cordé. Jarres et pots. Echelle 1:3.

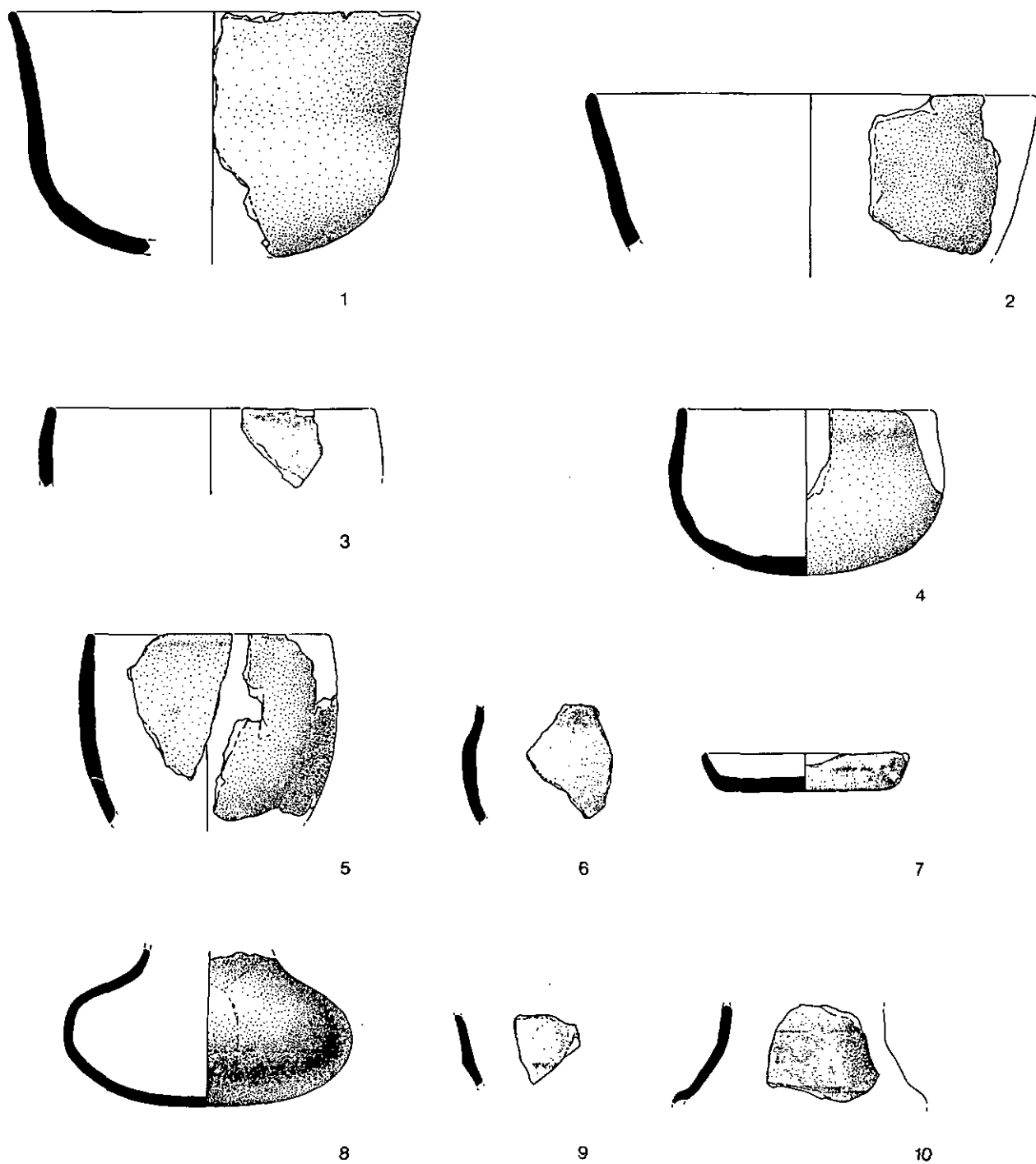


Fig. 39 Céramique fine lissée. Groupe d'Auvernier cordé. 1–2) jattes. 3–4) bols. 5) gobelet. 6, 9) indéterminés 7) petite assiette. 8–10) bouteilles. Echelle 1:3.

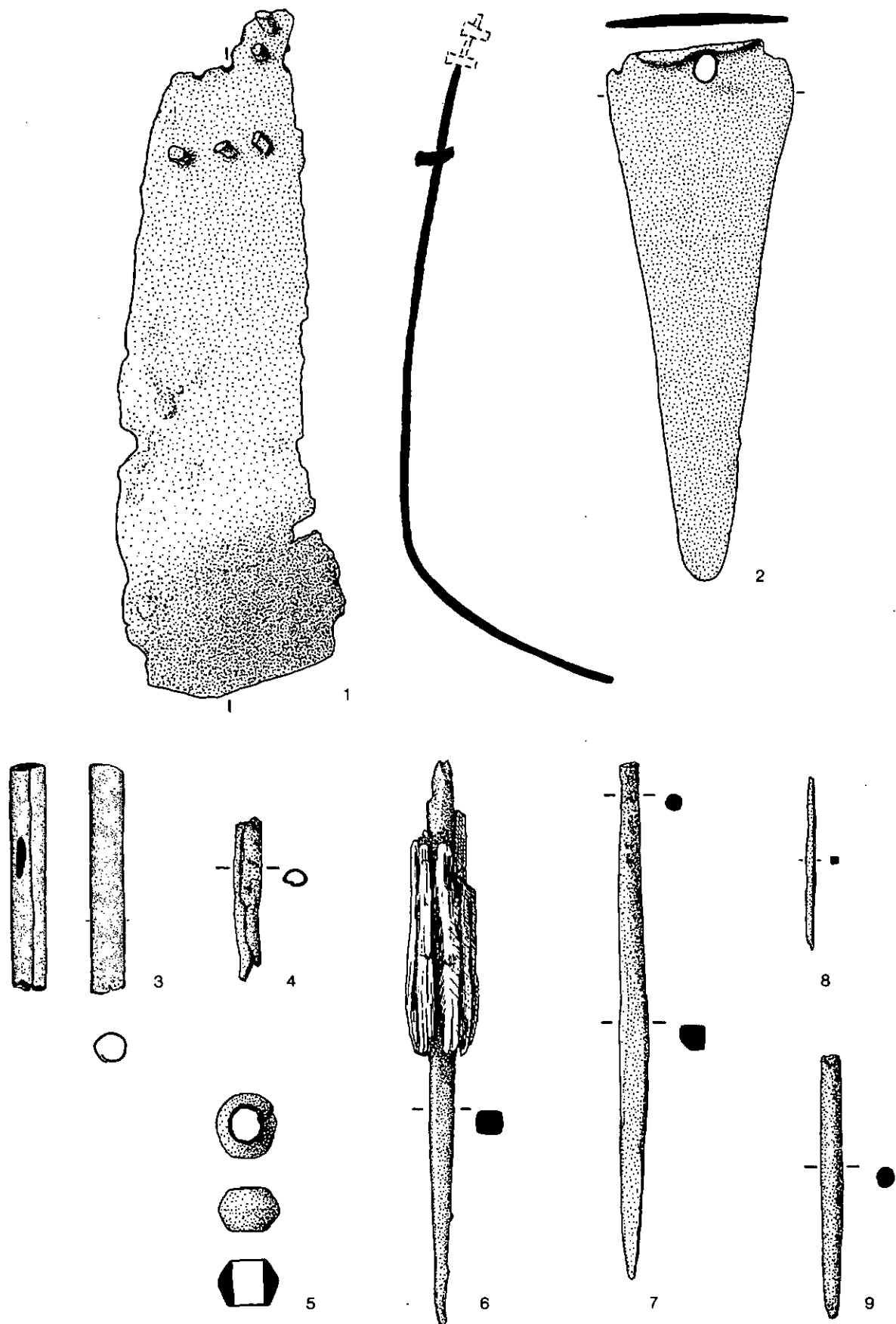
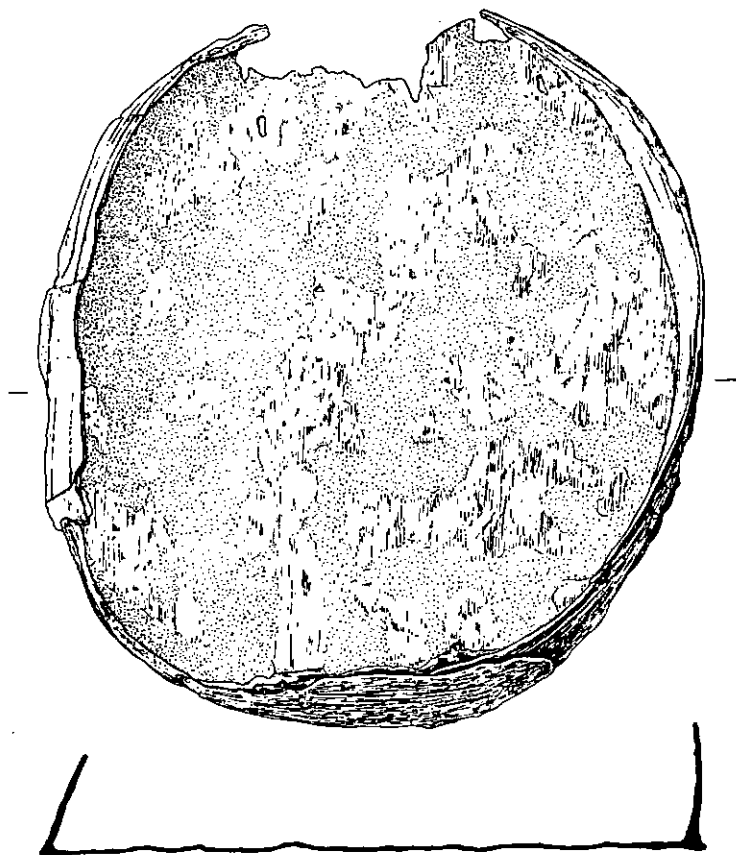


Fig. 40 Objets en cuivre: poignards, parures et alènes. 1, 5-9) groupe d'Auvernier cordé. 2) civilisation de Horgen. 3-4) groupe de Lüscherz. Echelle 1:1.



1



2

Fig. 41 Récipients en écorce. 1) groupe d'Auvernier cordé. 2) groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.



Fig. 42 Récipient en écorce. Civilisation de Cortaillod Echelle 1:2.

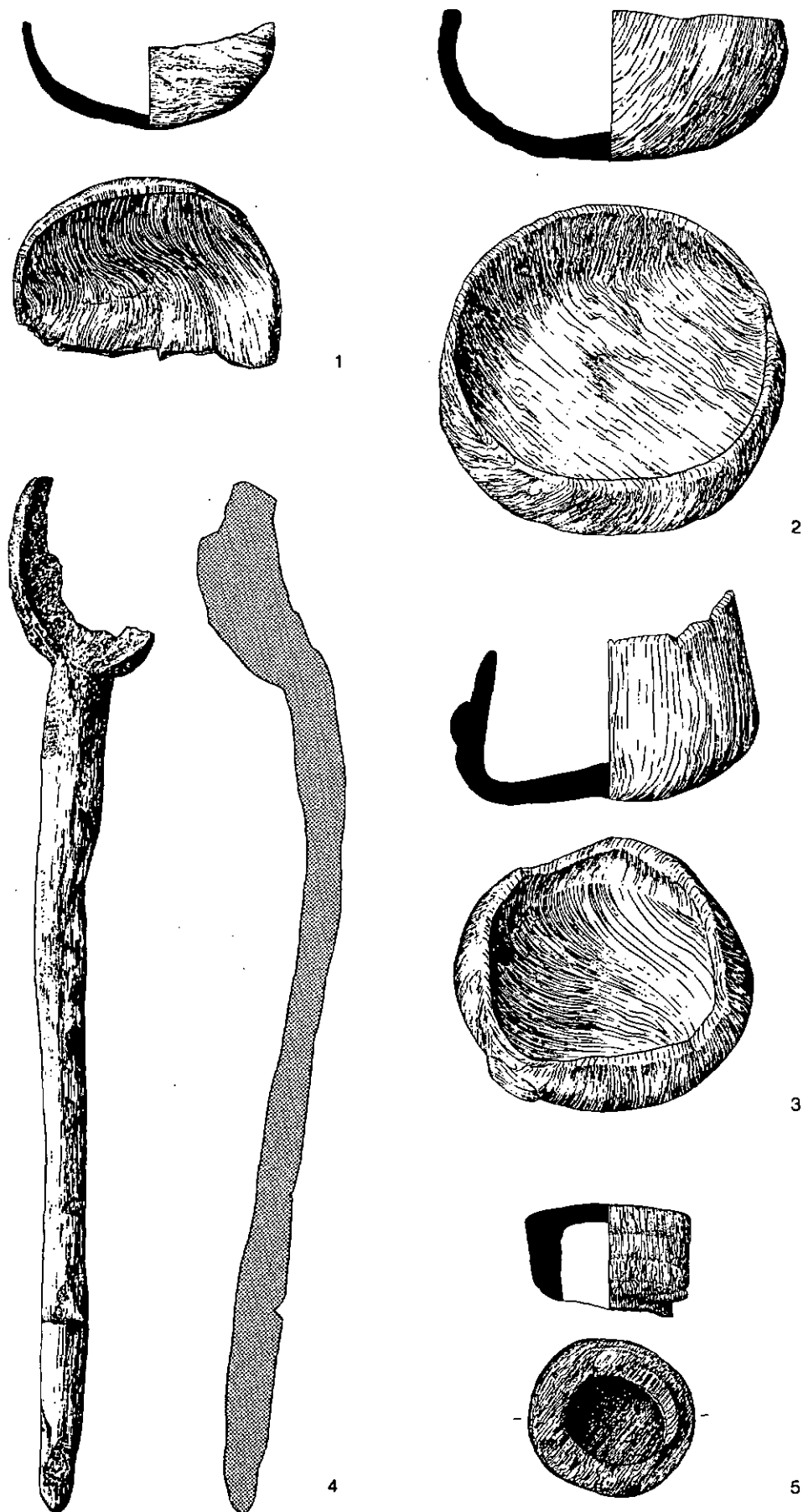


Fig. 43 Récipients en bois: bols, louches, couvercle. 1) groupe de Lüscherz. 2 et 5) civilisation de Horgen. 3) groupe d'Auvernier cordé. 4) civilisation de Cortaillod. Echelle 1:2.

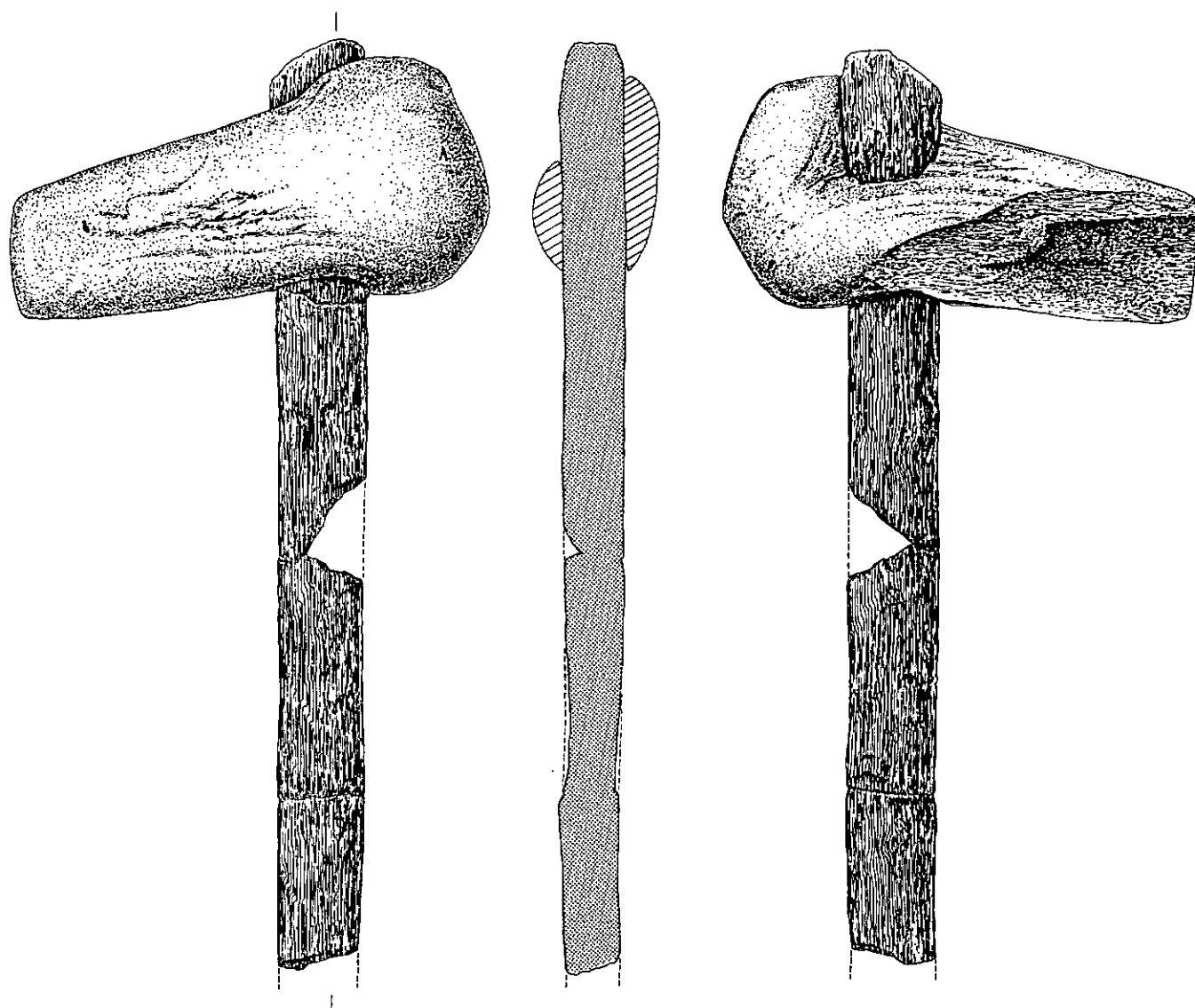


Fig. 44 Hache emmanchée avec gaine à perforation transversale. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

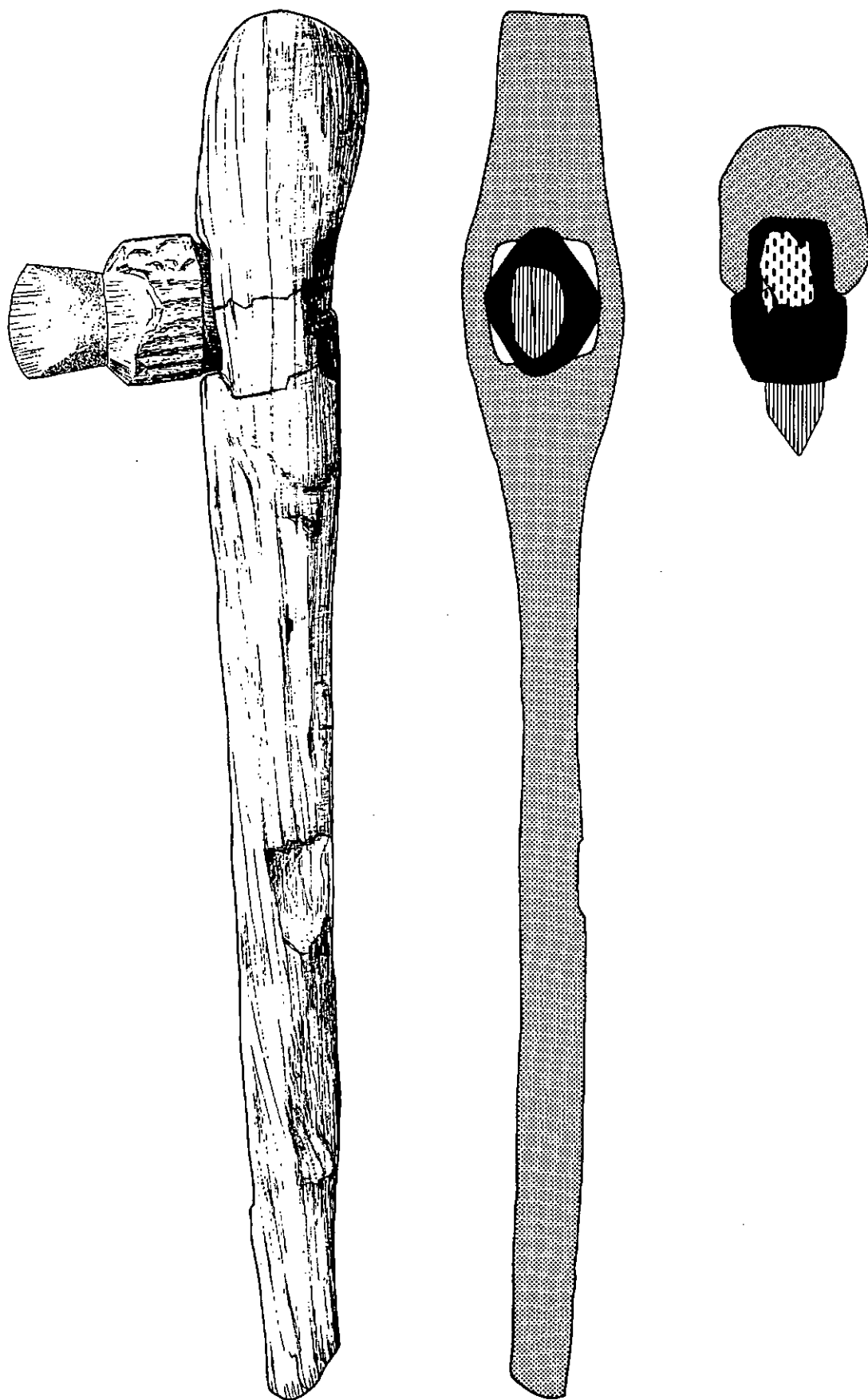


Fig. 45 Hache emmanchée avec gaine à tenon simple. Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

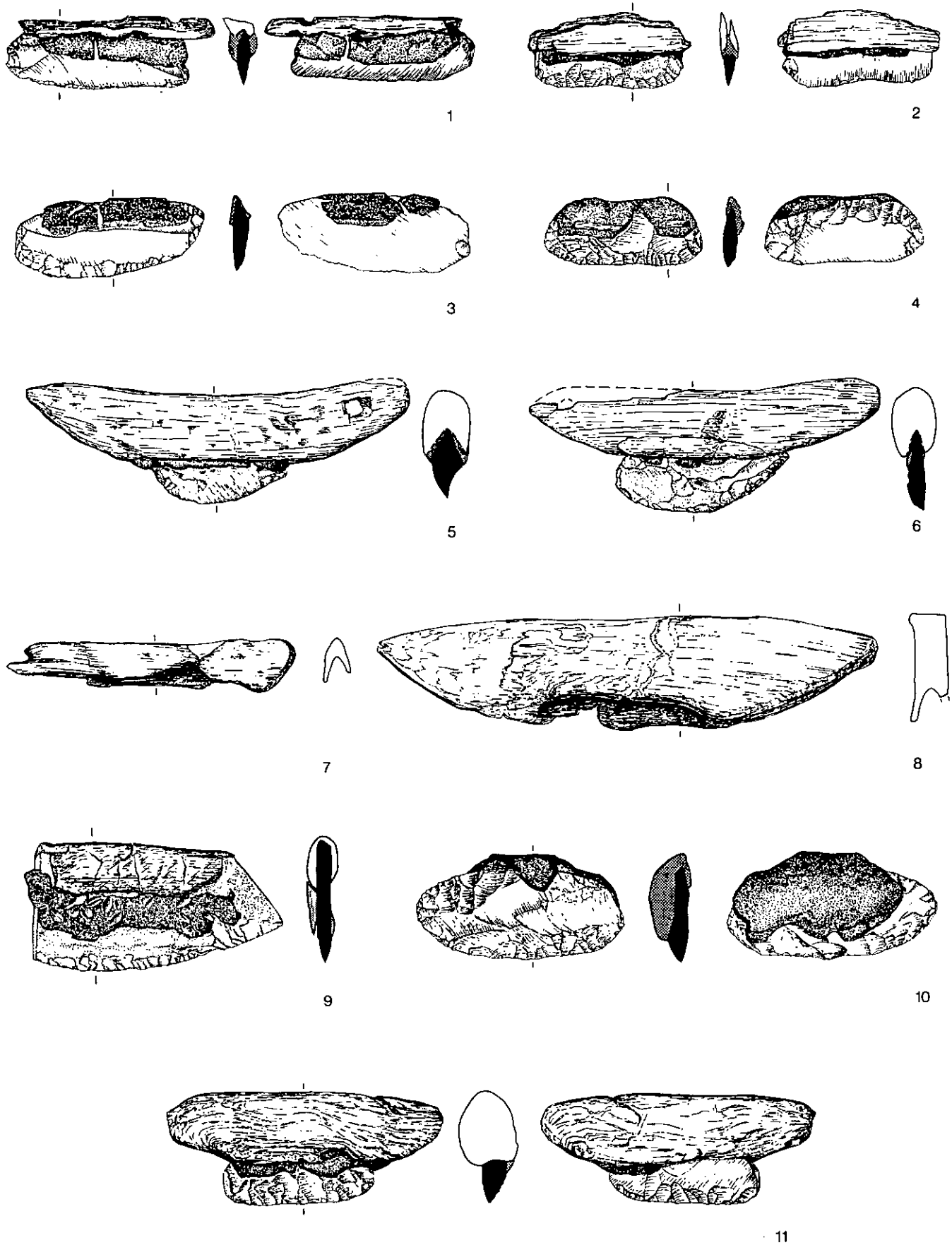
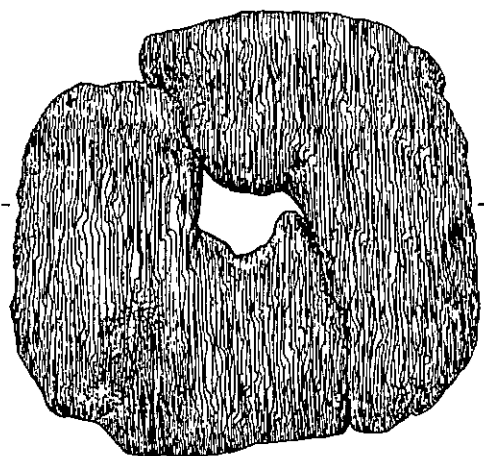
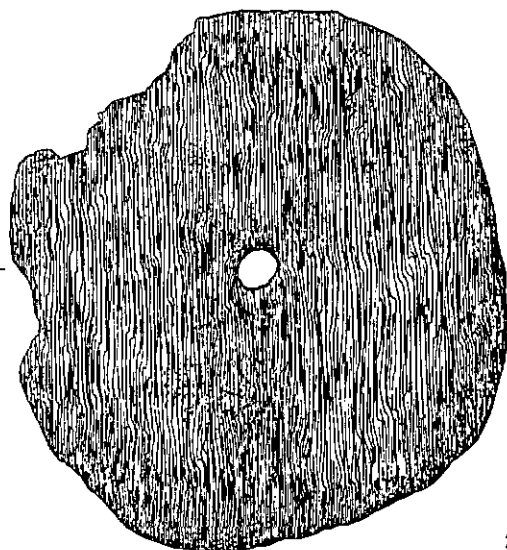
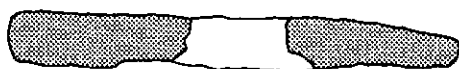


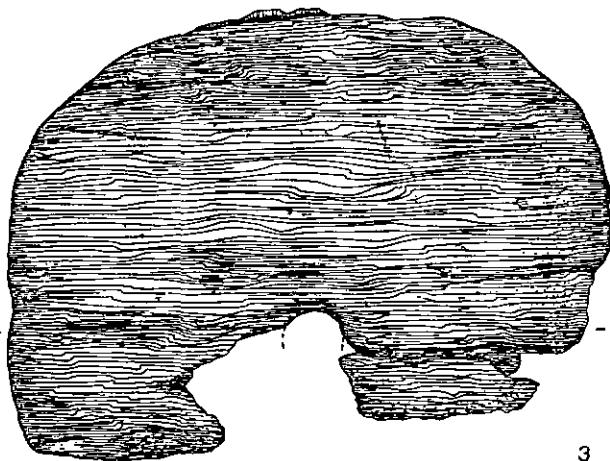
Fig. 46 Couteaux à moissonner (silex emmanchés). 1–4) civilisation de Horgen. 5–9) groupe de Lüschez. 10–11) groupe d'Auvergnier cordé. Echelle 1:2.



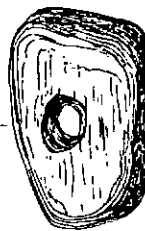
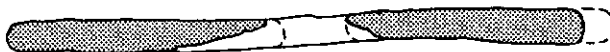
1



2



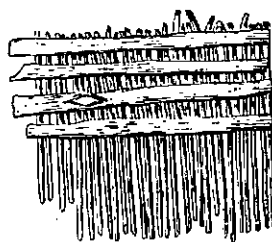
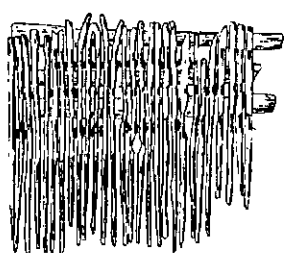
3



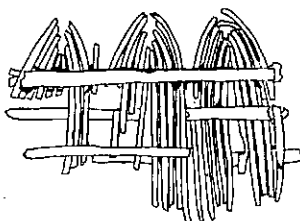
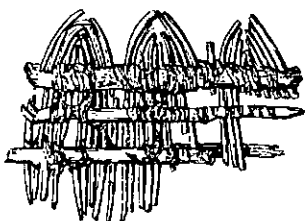
4



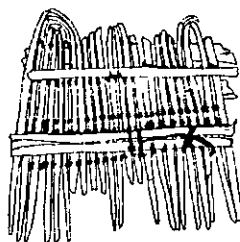
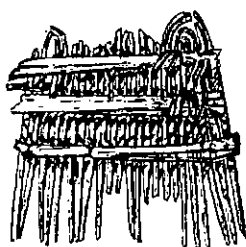
Fig. 47 Flotteurs de filets en écorce et en bois. 1) groupe de Lüscherz. 2-4) groupe d'Auvergnier cordé. Echelle 1:2.



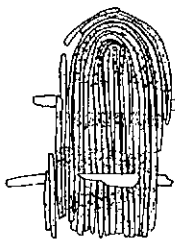
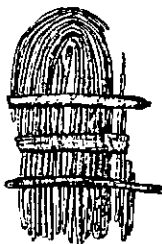
1



2



3



4

Fig. 48 Peignes à faisceaux en fibres végétales. 1) groupe de Lüscherz. 2-4) groupe d'Auvergnier cordé. Echelle 1:2.

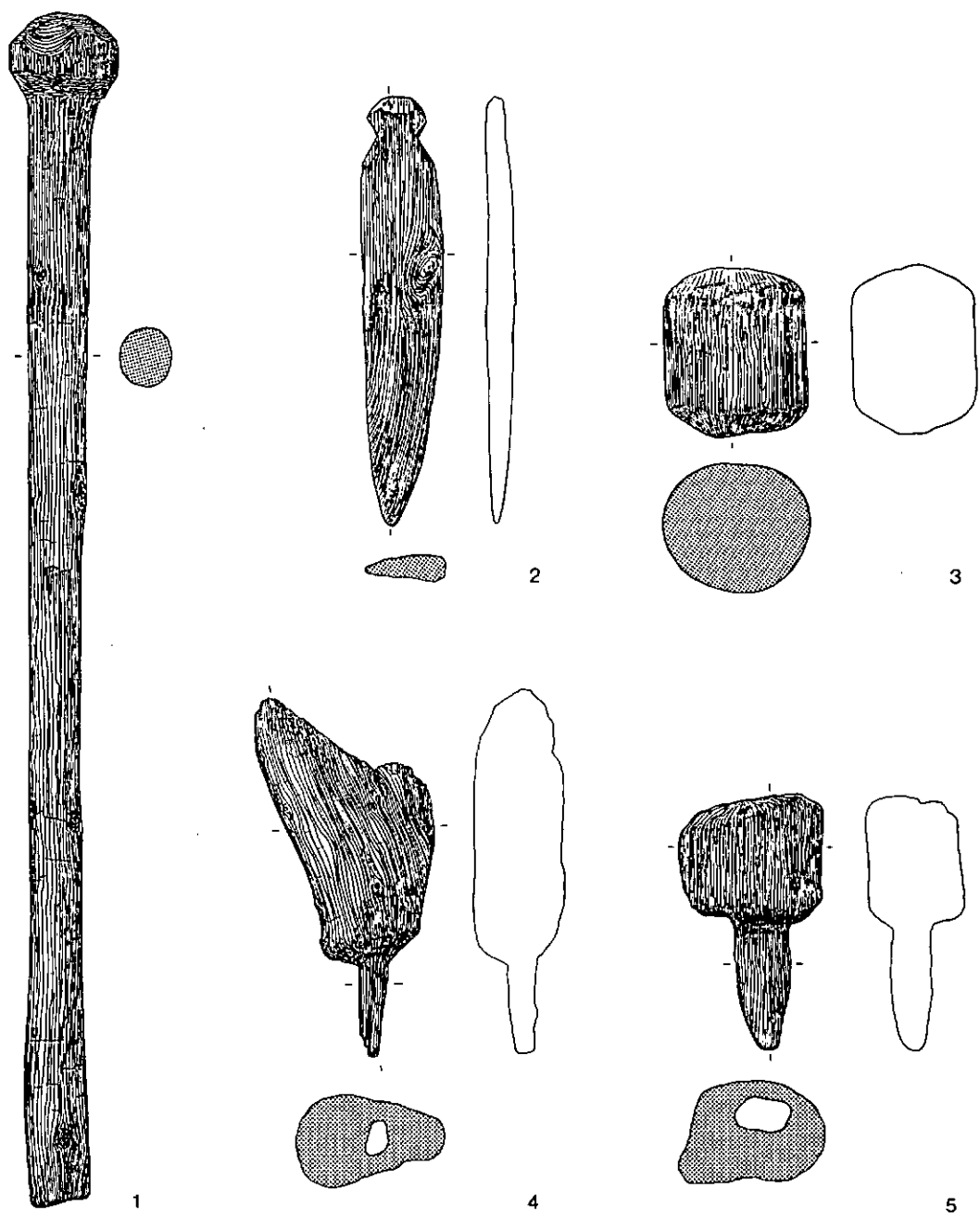


Fig. 49 Objets en bois à fonction non déterminée. 1) groupe d'Auvernier cordé. 2-5) civilisation de Cortaillod. Echelle 1:2.

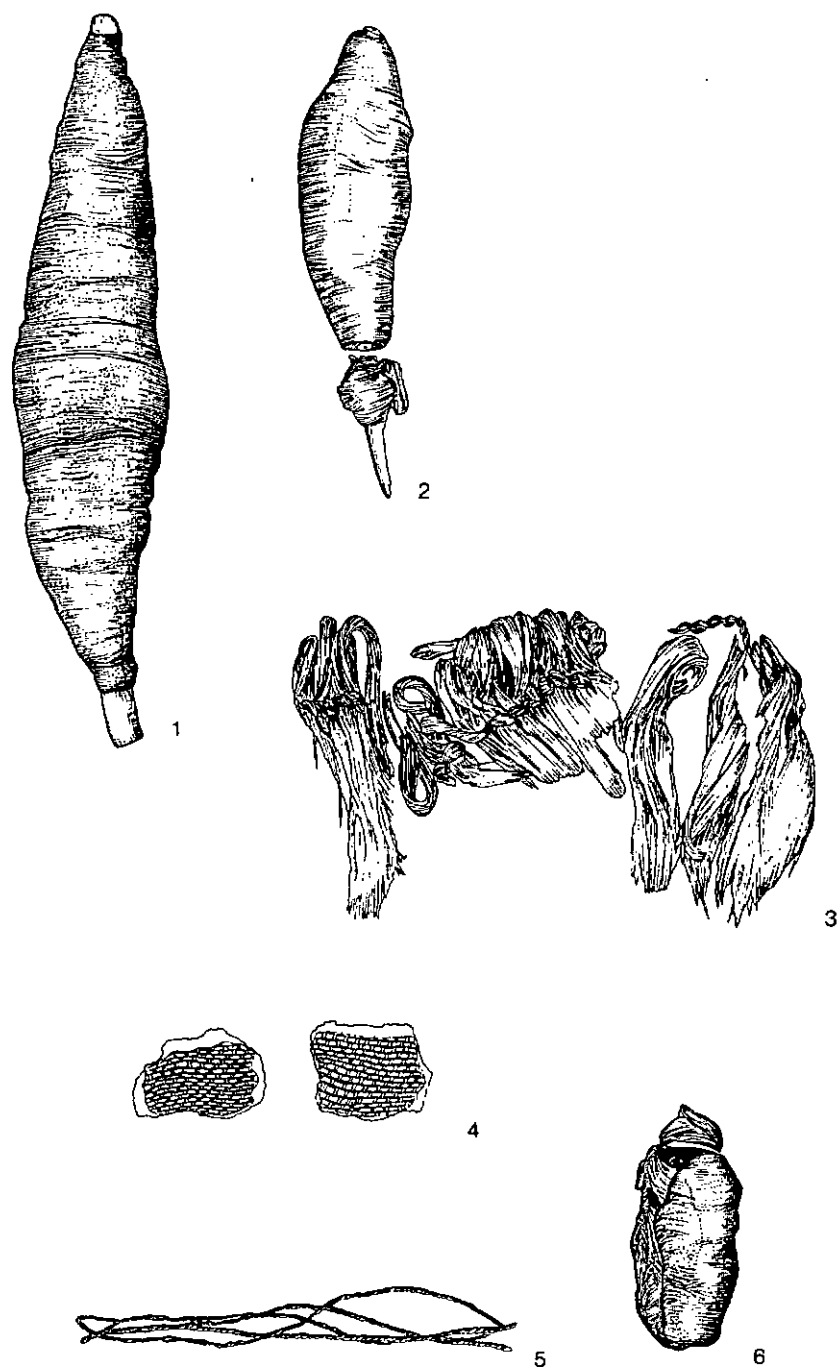


Fig. 50 Fuseaux, pelotes, tissus et ficelles. 1–3, 6) groupe d'Auvernier cordé. 4) civilisation de Horgen. 5) couche indéterminée. Echelle 1:2.

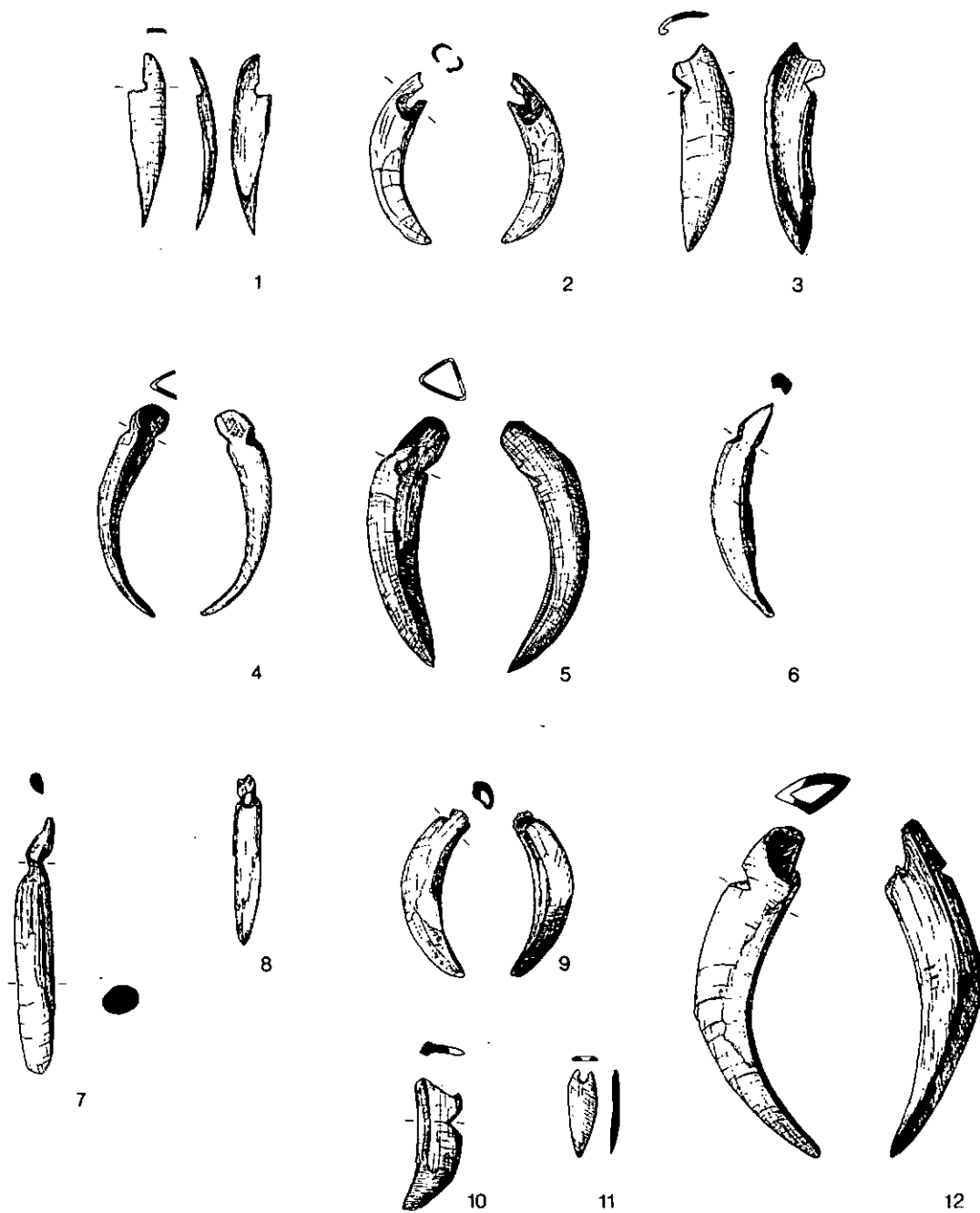


Fig. 51 Pendeloques sur dents de suidés. 1–2) civilisation de Horgen. 3–8) groupe de Lüscherz. 9–11) groupe d'Auvernier cordé. 12) couche indéterminée. Echelle 1:2.

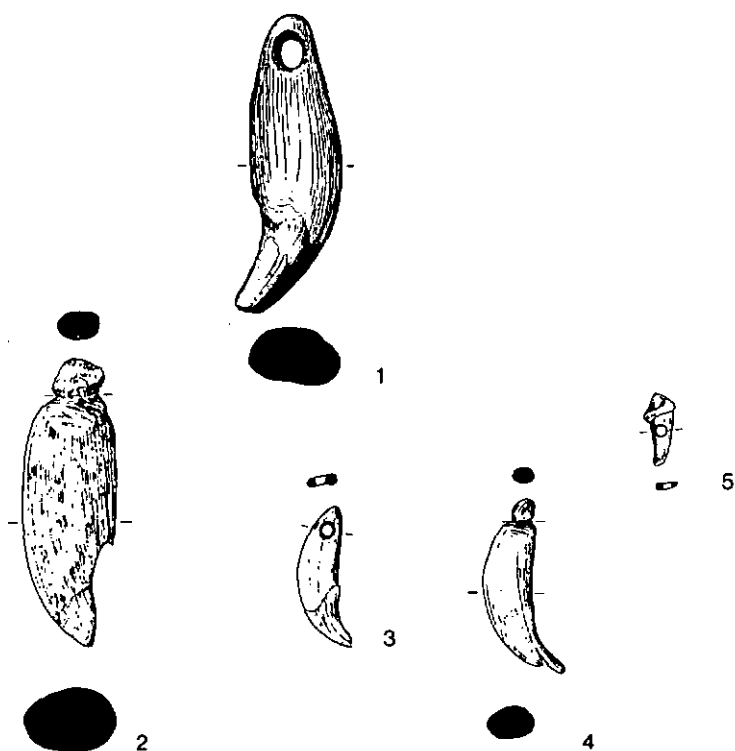


Fig. 52 Pendeloques sur dents d'ours et de canidés. 1) civilisation de Horgen. 2) groupe de Lüscherz ou d'Auvernier cordé. 3-4) groupe d'Auvernier cordé. 5) groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

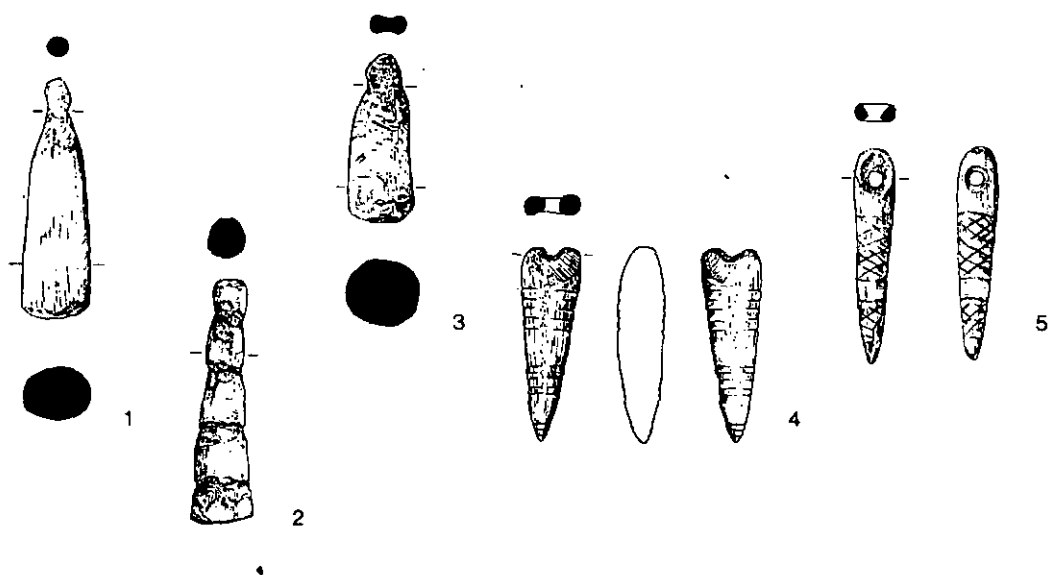


Fig. 53 Pendeloques sur extrémité d'andouiller. 1-2) civilisation de Horgen. 3-4) groupe de Lüscherz. 5) couche indéterminée. Echelle 1:2.



Fig. 54 Pendeloques sur roche verte. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:2.

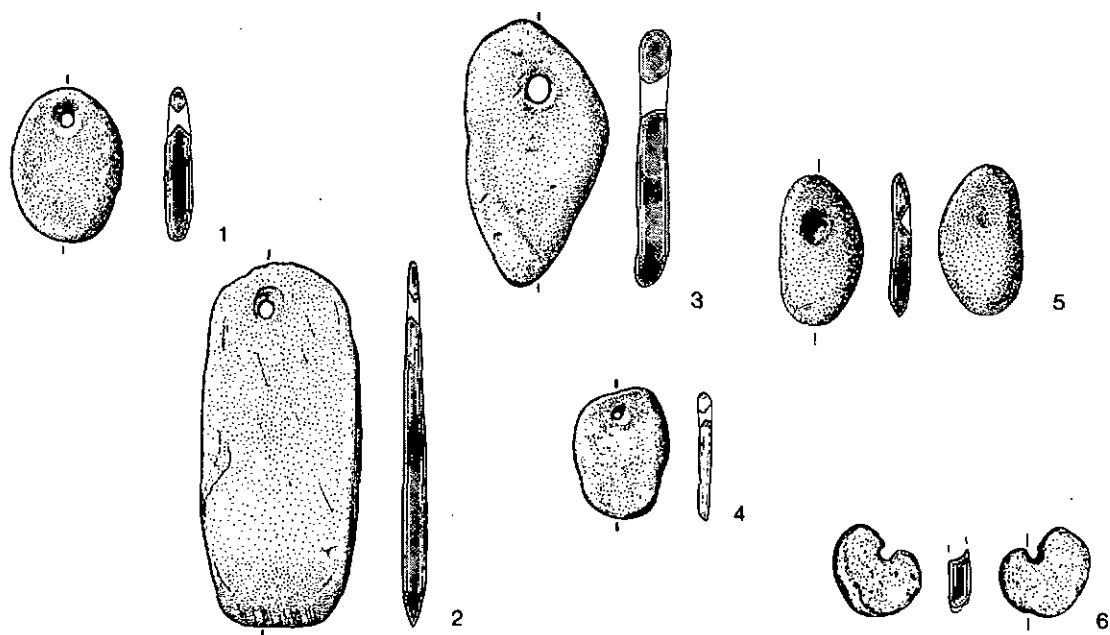


Fig. 55 Pendeloques sur roche calcaire. 1) civilisation de Horgen. 2-6) groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

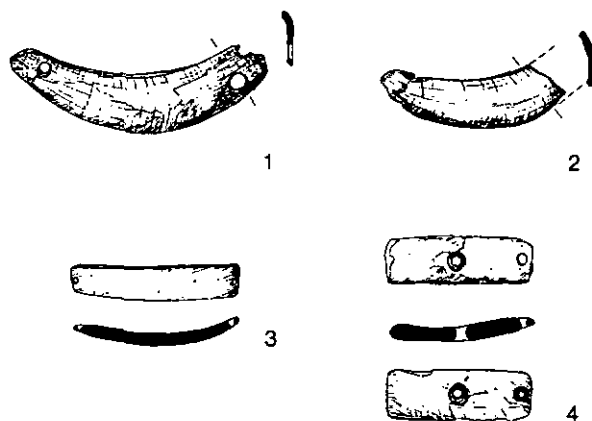


Fig. 56 Plaquettes à double perforation. 1–2 civilisation de Horgen. 3–4) groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

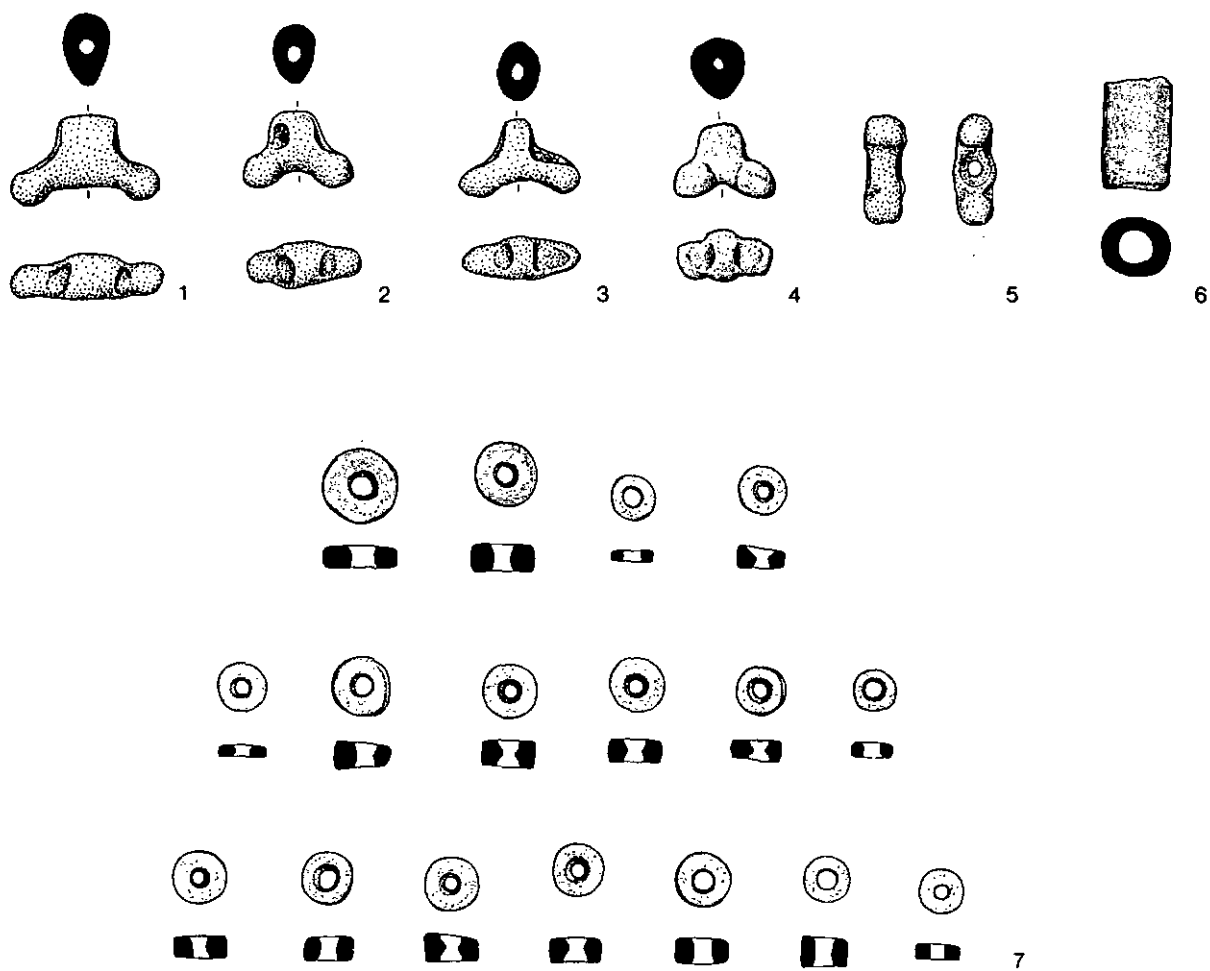


Fig. 57 1–5) perles à ailettes. 6) perle cylindrique. 7) perles discoïdes. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:1.

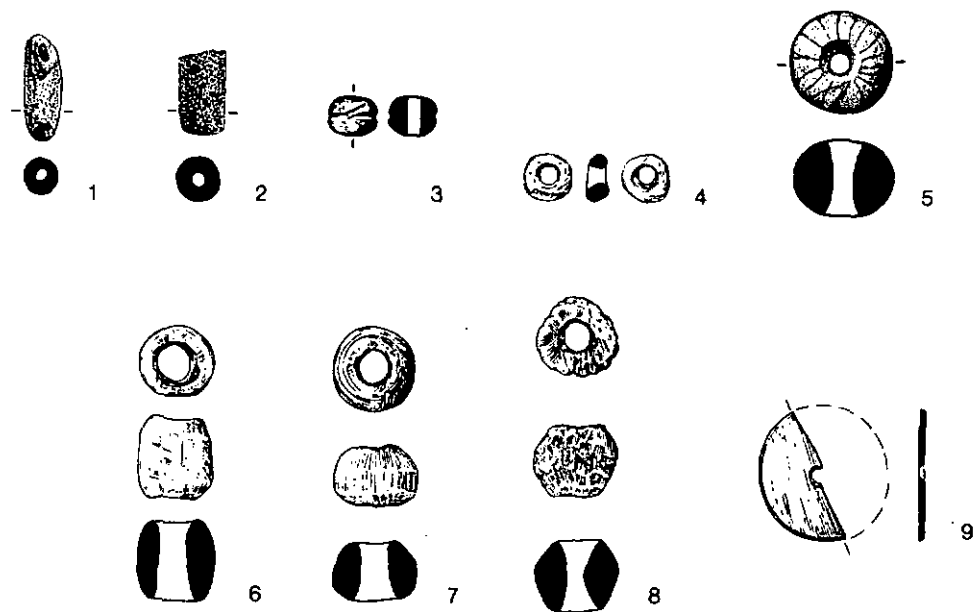


Fig. 58 1-5) perles en pierre. 6-8) perles en bois de cerf. 9) perle en os. Echelle 1:2.

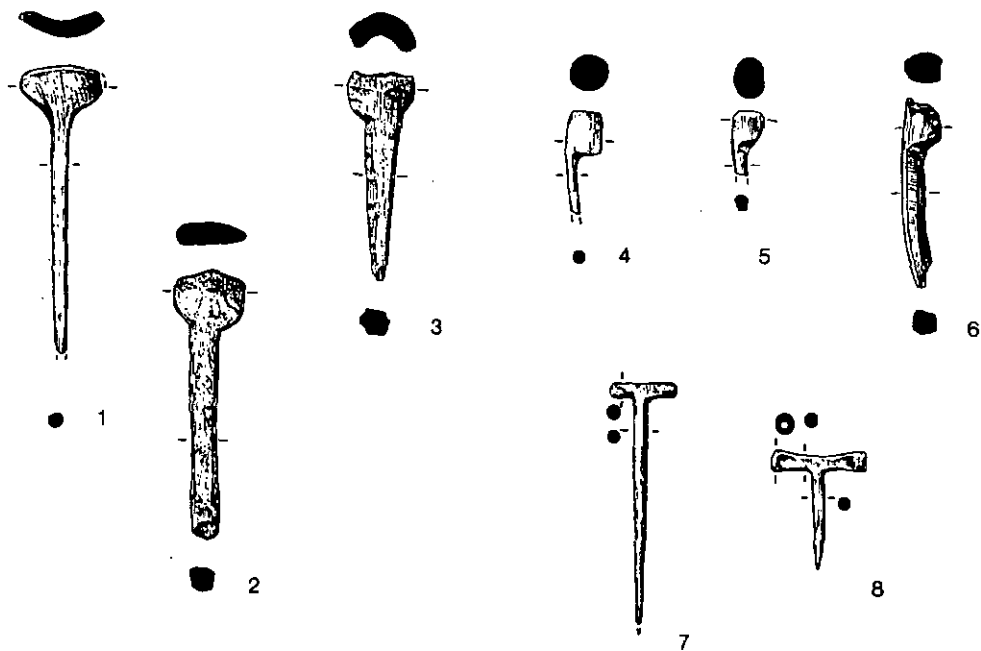


Fig. 59 Epingles en bois de cerf. Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:2.

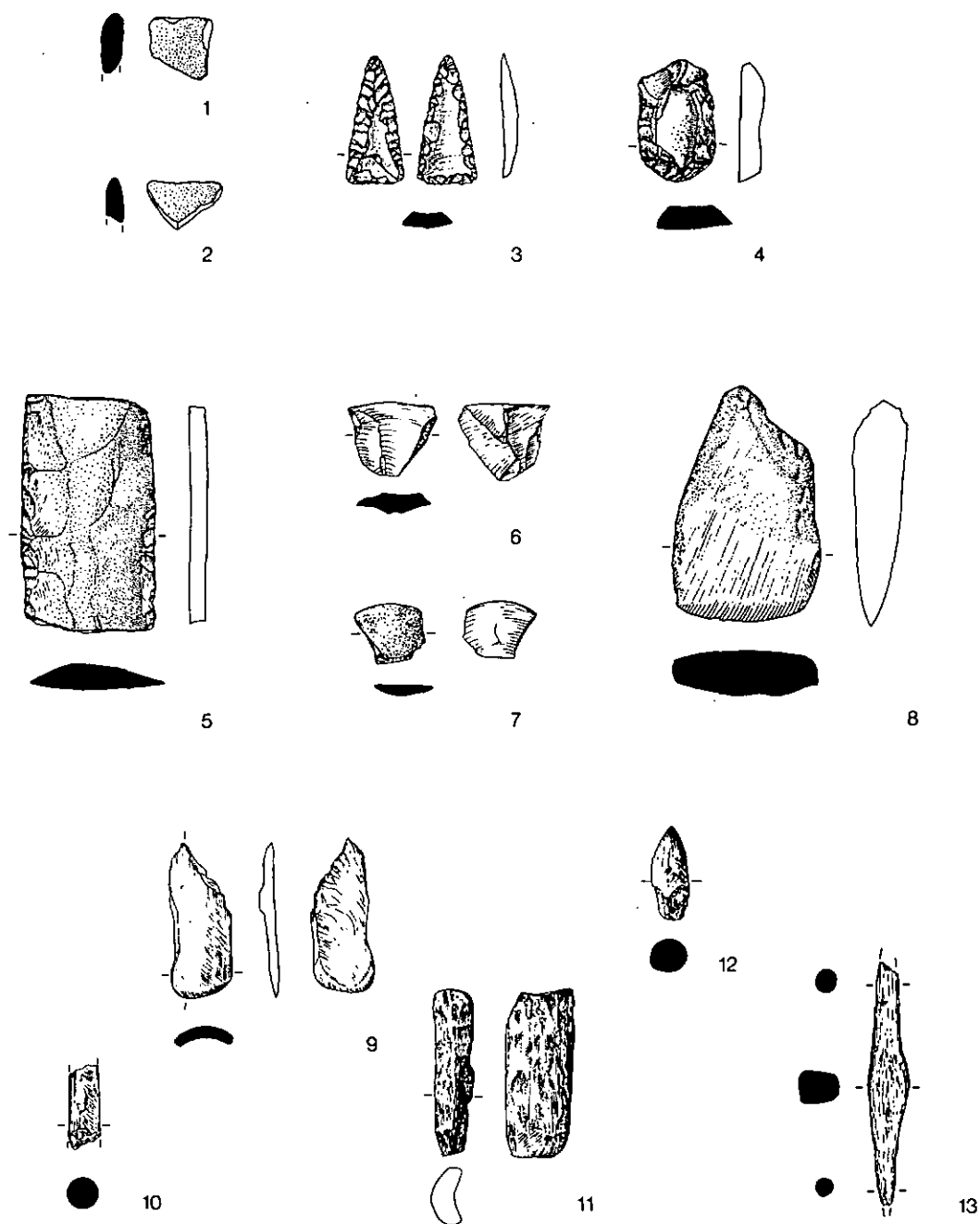


Fig. 60 Mobilier de l'horizon 13 (couche profonde). 1–2) céramique. 3) pointe de flèche. 4) grattoir. 5) fragment de lame. 6–7) éclats. 8) hache en pierre polie. 9) biseau en os. 10) fragment de pointe en os. 11) bois de cerf travaillé (objet indéterminé). 12) fragment de pointe en bois de cerf. 13) bipointe en bois de cerf. Echelle 1:2.

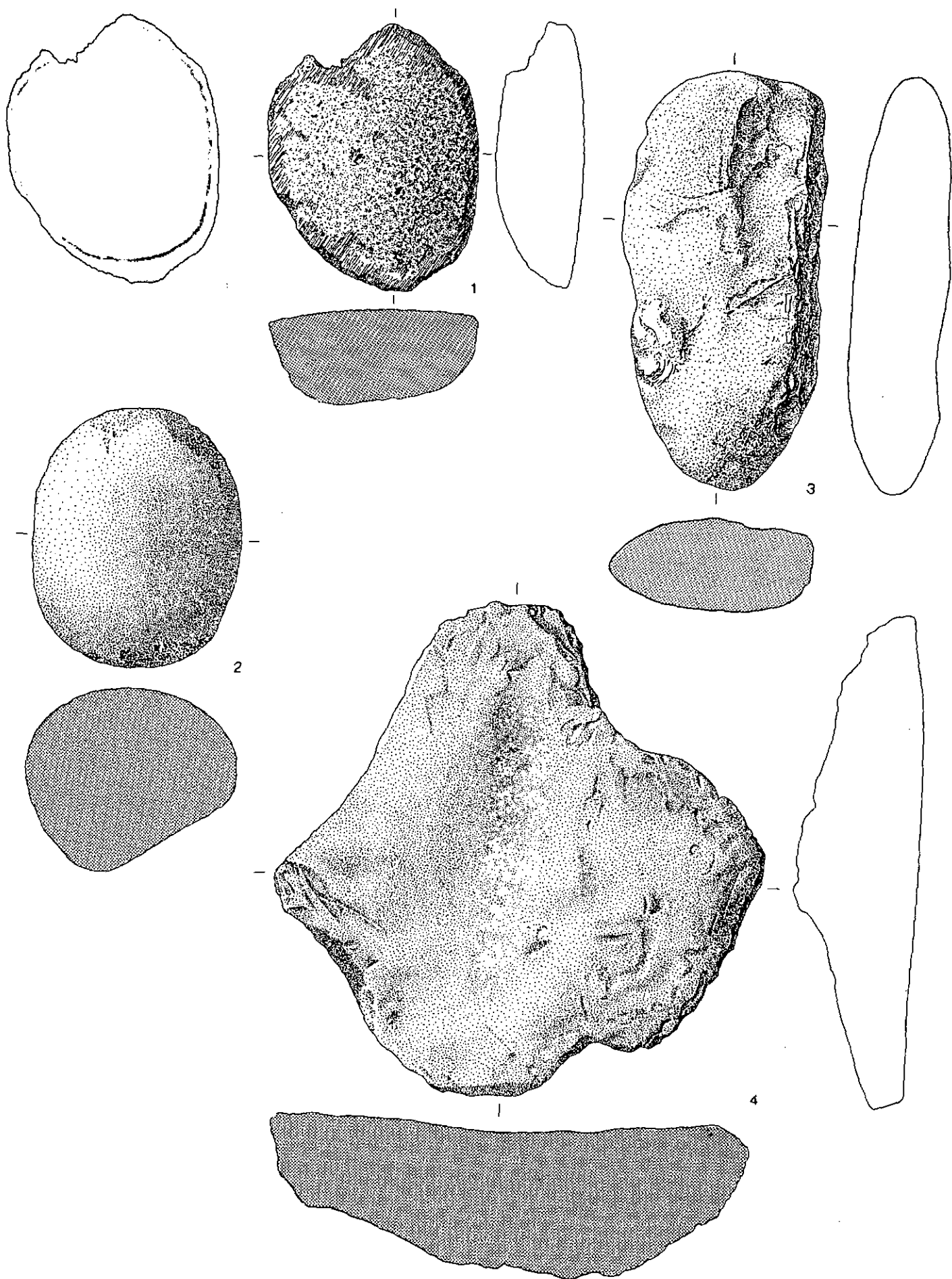


Fig. 61 Mobilier de l'horizon 13 (couche profonde). 1) molette (ou broyeur). 2) percuteur en roche verte. 3) roche verte aménagée. 4) polissoir en grès. Echelle: 1,4)1:4.2,3)1:2.

Fig. 62 — Tableau synoptique : répartition stratigraphique des décors de la céramique et des formes des fonds. Sur le schéma présenté, la forme des récipients associée au décor n'est pas déterminante ; un même type d'ornement peut en effet se trouver sur des formes différentes.

Description, de gauche à droite :

1. Impressions à la cordelette (décor « cordé »).
2. Impressions digitales contigües et profondes sur cordon.
3. Impressions digitales simples.
4. Impressions digitales couplées (obtenues par pincement).
5. Impressions à la baguette (ou autre instrument similaire).
6. Incisions parallèles.
7. Impressions sur col et sur lèvres.
8. Incisions en chevrons (zigzags).
9. Mamelons arrondis (2 appliques opposées).
10. Mamelons allongés (2 appliques opposées).
11. Lanquettes (2 appliques opposées).
12. Mamelons ou lanquettes (4 appliques opposées par paires).
13. Appliques munies d'impressions décoratives.
14. Appliques perforées.
15. Cordon et lèvres torsadés (ou fastonnés).
16. Cordon muni d'impressions décoratives.
17. Cordon lisse (simple).
18. Cordons lisses (multiple).
19. Pastilles appliquées.
20. Poinçonnage circulaire (total ou partiel) à la baguette (ou autre instrument similaire).

21. Incisions horizontales (continues ou discontinues).

22. Cannelure simple.

23. Cannelures doubles.

24. Cannelure poinçonnée.

25. Fond légèrement convexe.

26. Fond plat.

27. Fond plat avec talon.

28. Fond plat muni d'impressions digitales sur la face interne.

Les 28 catégories mentionnées mériteraient d'être reprises plus en détail, afin de distinguer les associations entre formes et décors (subdivisions des gobelets, amphores et jarres de type cordé par exemple, ou distinction des appliques sur vases subcylindriques ou vases à profil sinueux, etc.).

La lecture des figures 62 à 64 demande une certaine souplesse d'interprétation. Par honnêteté scientifique, l'attribution stratigraphique a été rigoureusement respectée, même si la position de certains types d'objets paraît parfois suspecte. Lorsqu'un type n'est représenté que par un seul exemplaire dans une couche (type no 1 ou 4 dans la couche 6 par exemple), on peut envisager la possibilité d'une perturbation stratigraphique.

De plus, les répartitions stratigraphiques ne donnent qu'une indication diachronique générale. En l'absence de données dendrochronologiques plus complètes, il n'est pas possible d'évaluer les écarts chronologiques séparant chaque couche et de préciser le laps de temps marquant l'évolution des ornements.

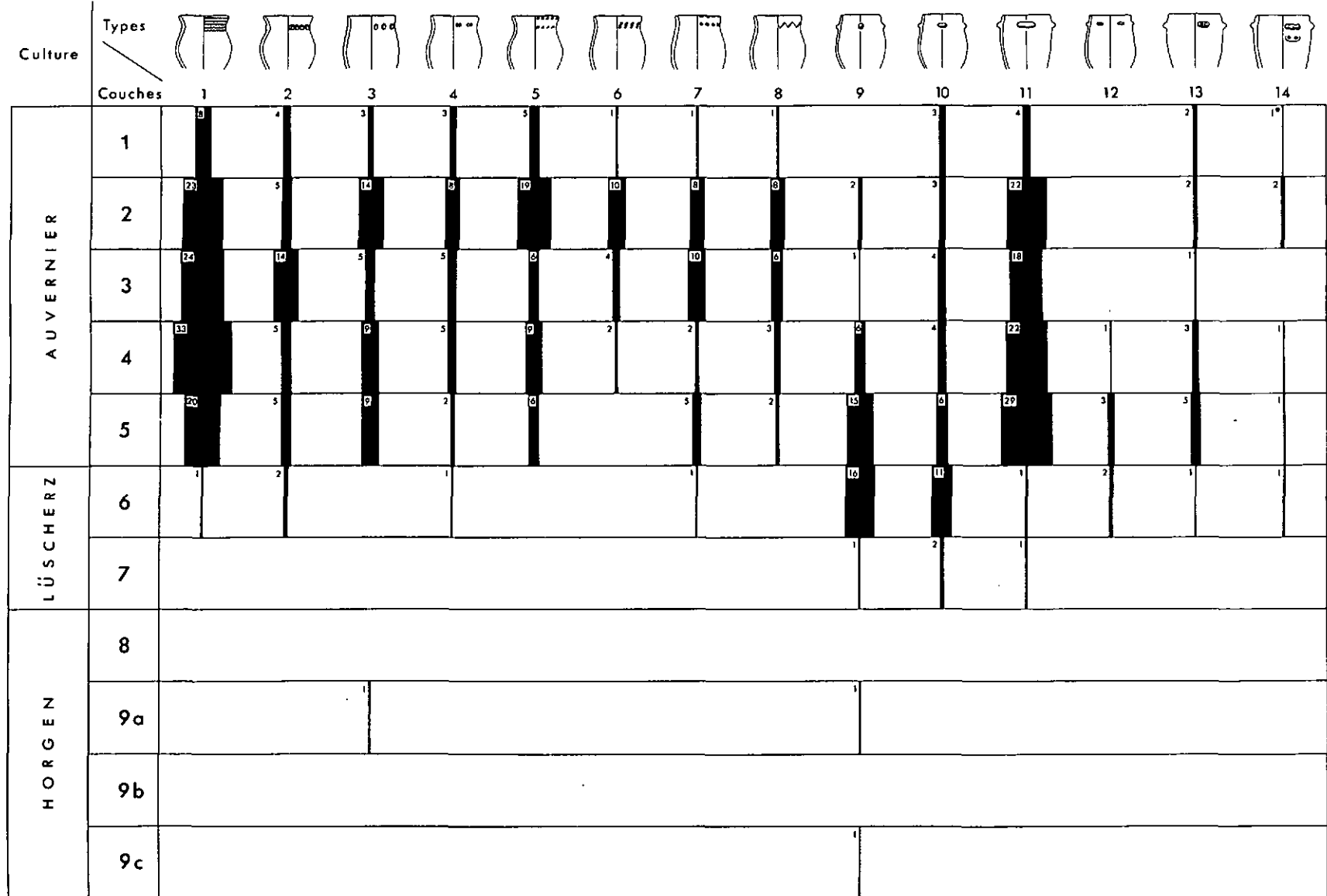


Fig. 62a



Fig. 62b

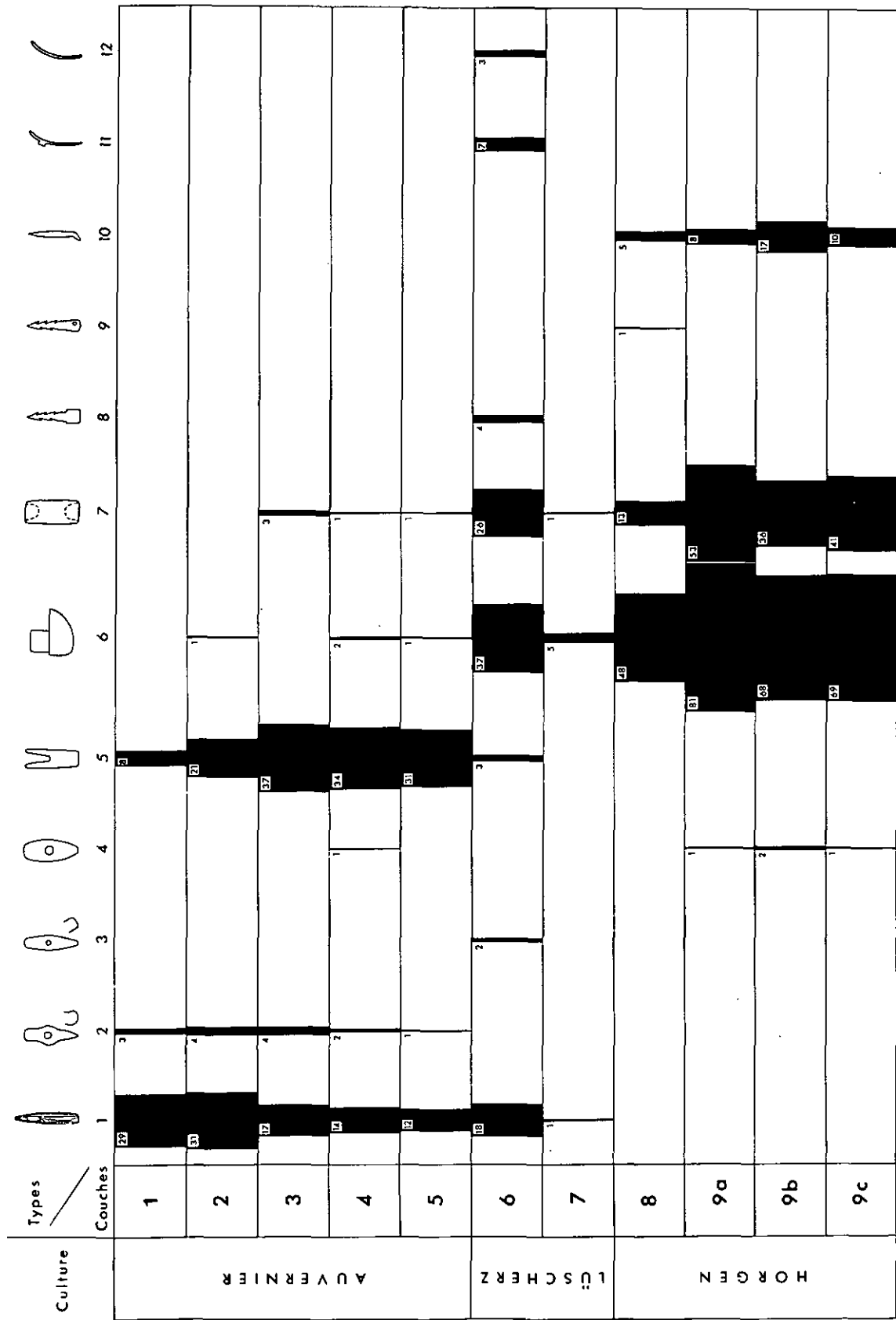


Fig. 63
Tableau synoptique: répartition stratigraphique de l'outillage lithique et osseux.

1. silex du Grand-Prassigny.
2. haches perforées à renflement médian et base déjetée.
3. haches perforées à bords incurvés symétriques.
4. masses perforées de forme ovale ou subtriangulaire.
5. gaines bifides.

6. gaines à couronne à ailette.
7. gaines à douille.
8. harpons à base quadrangulaire non perforée.
9. harpons à base arrondie perforée.
10. sagaies à base déjetée.
11. aiguilles à filocher.
12. aiguilles courbes.

Culture	Types												
	Couches	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AUVERNIER	1	1											
	2	1	2									1	1
	3		1										
	4			2									1
	5	1											
LÜSCHERZ	6				1				5		10	3	2
	7			1							3	2	
HORGEN	8				1				1				
	9a												
	9b											1	
	9c												



Fig. 64 Tableau synoptique: répartition stratigraphique des parures.

1. épingles à tête discoïdale.
2. épingles à tête conique latérale.
3. épingles en bécaille.
4. pendeloques perforées et incisées sur extrémité d'andouiller.
5. pendeloques «quilles».
6. pendeloques à gorges multiples.
7. plaquettes rectangulaires à double perforation, sur défense de sanglier.
8. plaquettes arciformes à double perforation ou encoches latérales, sur défenses de sanglier.
9. perles à ailettes.
10. perles discoïdes.
11. pendeloques sur roche verte.
12. pendeloques sur roche calcaire.
13. peignes à faisceaux.

Civilisation	Groupe/faciès	Datation C-14 *	Datation dendro. **
SAÔNE-RHÔNE	Auvernier cordé	2600–1800 bc	–2634–2417
	Lüscherz	2500–2200 bc	–2806–2695
HORGEN		2800–2000 bc	–3286–2959
CORTAILLOD	– Port-Conty		
	– tardif	3400–2300 bc	–3637–3532
	– classique		–3853–3681
PRE-CORTAILLOD	(Portalban)		

* d'après Pape 1979

** d'après laboratoire du Musée de Neuchâtel

(Situation en 1985. Il est essentiel de préciser que les dates indiquées sur ce tableau correspondent à un certain nombre d'échantillons analysés, mais pas forcément aux frontières chronologiques réelles des cultures concernées.)

Fig. 65 Chronologie et cultures. Classification du Néolithique de la Suisse occidentale.

1. Néo. final (groupe Auvernier cordé)	B –4116	3950 BP	2000 b.c. ± 60	couche 2
2. Néo. final (groupe Lüscherz)	Lv– 608	4290 BP	2340 b.c. ± 130	couche 6 ou 7
3. Néo. final (groupe Lüscherz)	Lv– 622	4380 BP	2430 b.c. ± 100	couche 6 ou 7
4. Néo. final (groupe Lüscherz)	Lv– 626	4190 BP	2240 b.c. ± 100	couche 6 ou 7
5. Néo. final (civilisation Horgen)	B –4113	4320 BP	2370 b.c. ± 50	couche 8
6. Néo. récent (civilisation Horgen)	B –4114	4290 BP	2340 b.c. ± 50	couche 9c
7. Néo. moyen (civilisation Cortaillod, type Port-Conty?)	Lv– 615	4400 BP	2450 b.c. ± 100	couche 10
8. Néo. moyen? (secteur 8)	B –4115	4340 BP	2390 b.c. ± 60	couche 13
9. Néo. moyen? (secteur 9)	B –4717	4770 BP	2820 b.c. ± 50	couche 13
10. Néo. moyen? (secteur 11)	B –4118	4800 BP	2850 b.c. ± 40	couche 13
11. Néo. ancien? (secteur 32)	B –4112	5690 BP	3740 b.c. ± 80	couche 13
12. Néo. ancien? (secteur 10)	Lv– 624	6850 BP	4900 b.c. ± 110	couche 13

Fig. 66 Carbone 14. Résultats des analyses.

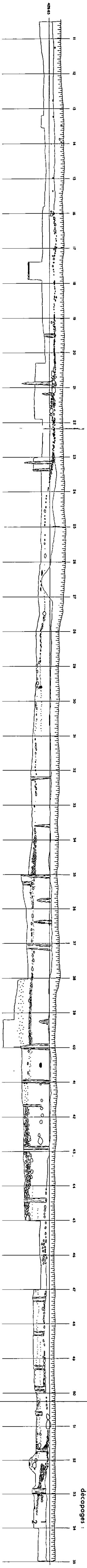
Laboratoire de Moudon:

Portalban/Les Grèves Secteur 33	0001PAQ	-3392	-3120	81	W	-3171 = >	-3164
					W	-3152 = >	-3142
					W	-3129 = >	-3126
					FM	-3095	
Portalban/Rentsch Secteurs 26-27	0001PA	-2845	-2735	32	W	-2765 = >	-2754
					W	-2735	
Portalban/Rentsch Secteurs 26-27	0002PAQ	-2688	-2544	25	W	-2607 = >	-2599
					W	-2578 = >	-2561
					W	-2544	
Portalban/Rentsch Secteur 17		-2675	-2597	1	W	-2597	

Laboratoire de Neuchâtel:

Portalban/Les Grèves		-3383	-3177	20	S	-3167 = >	-3162
Portalban/Rentsch		-2872	-2701	21	S	-2710 = >	-2701

Fig. 67 Dendrochronologie. Résultats des analyses.



1 m

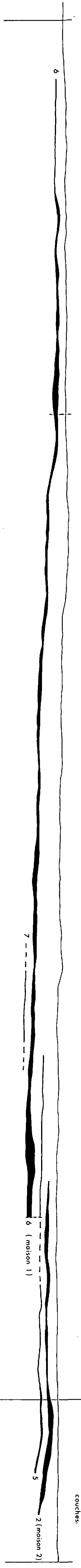


Fig. 68 Profil C (parcelle Kuj).

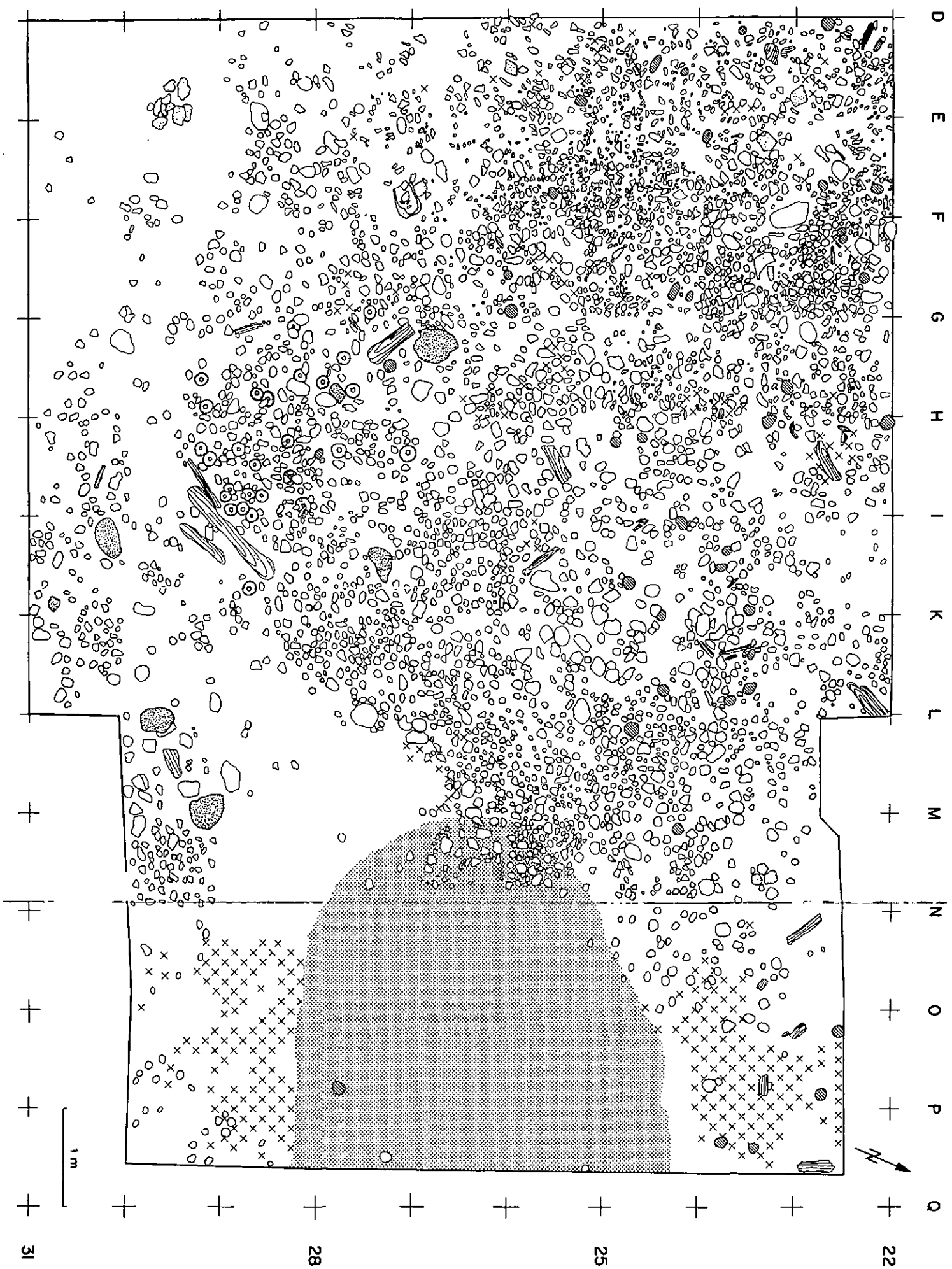


Fig. 69 Relevé planigraphique de la « maison 3 » (parcelle Wyler), Groupe de Lüscherz.

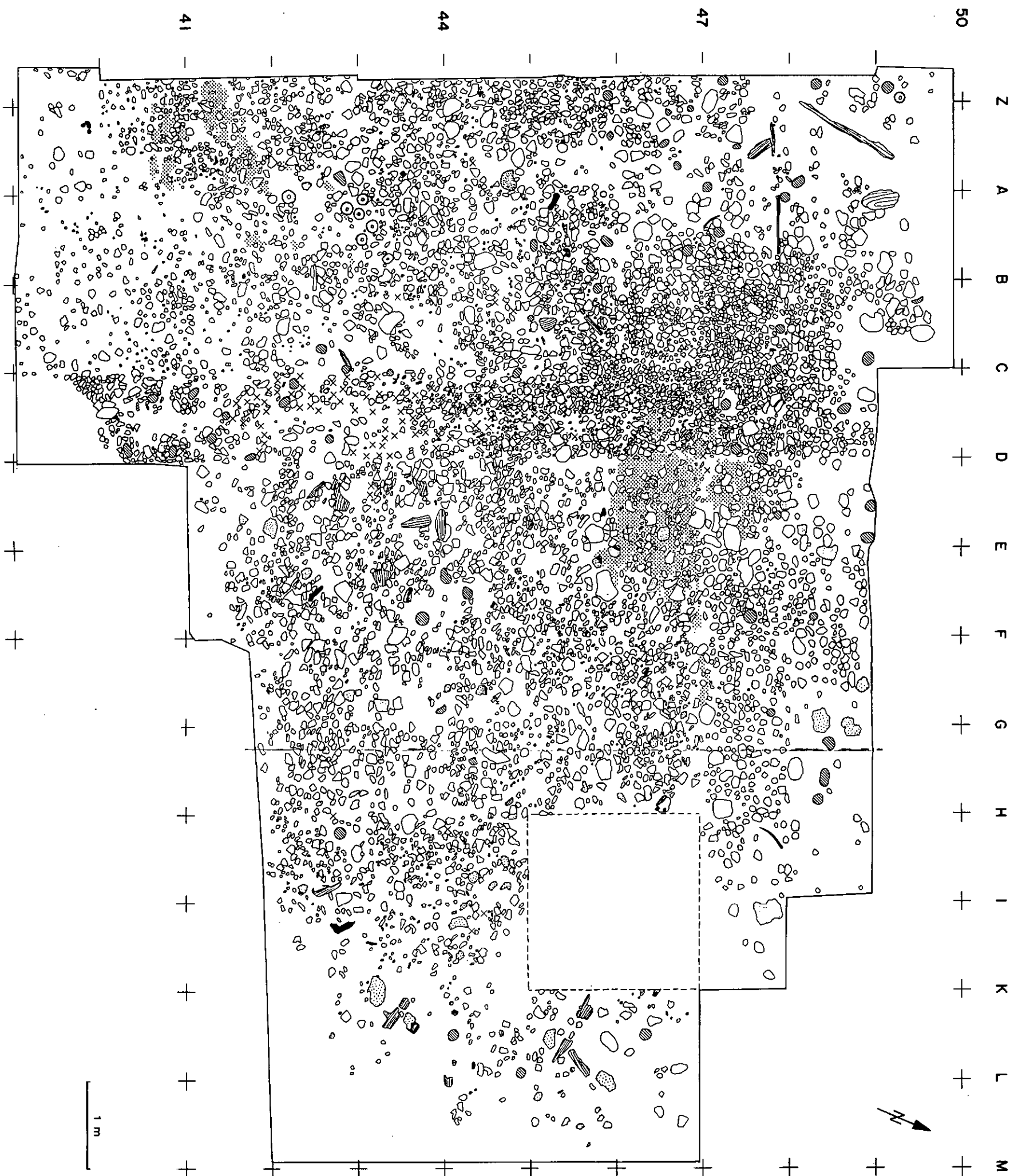


Fig. 70 Relevé planigraphique de la «maison 2» (parcelle Kull). Groupe d'Auvernier cordé.



Fig 71 Relevé planigraphique des secteurs «Kull» et «maison 1» (parcelle Kull). Groupe de Luscherz

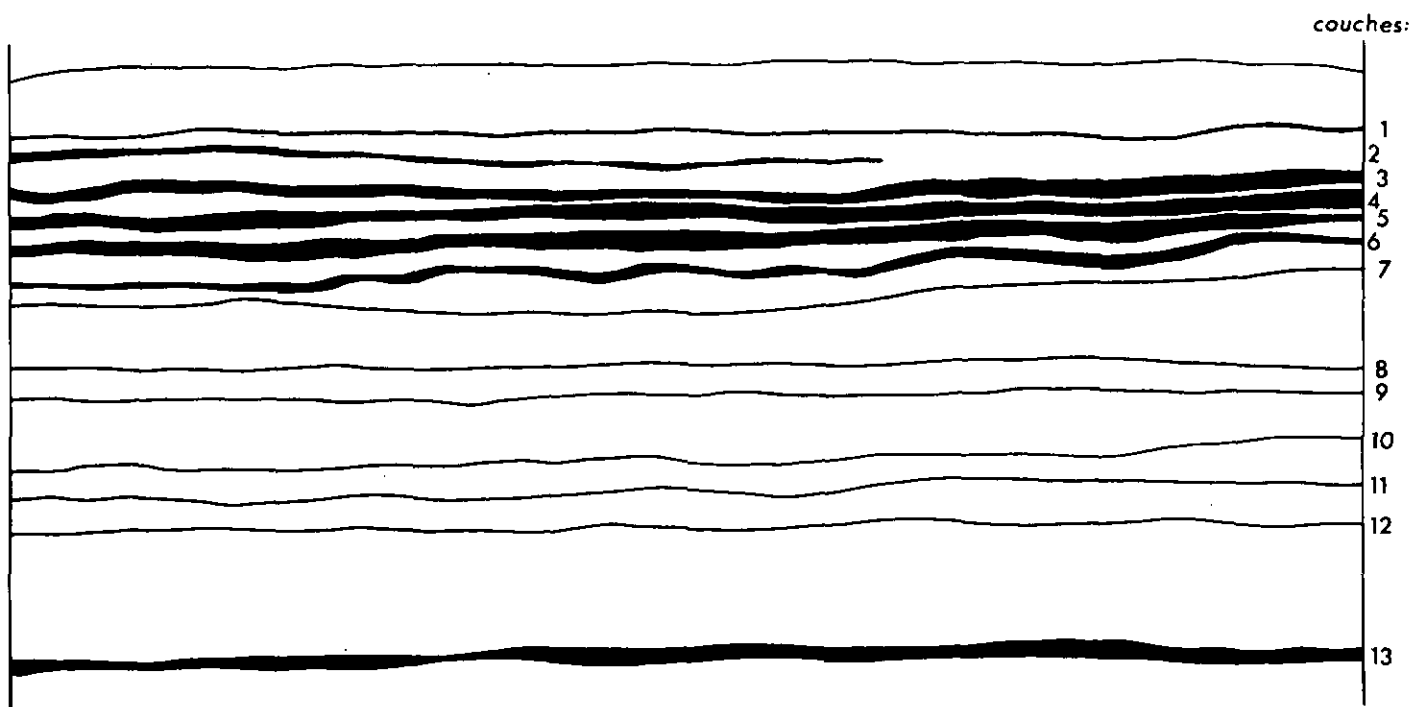
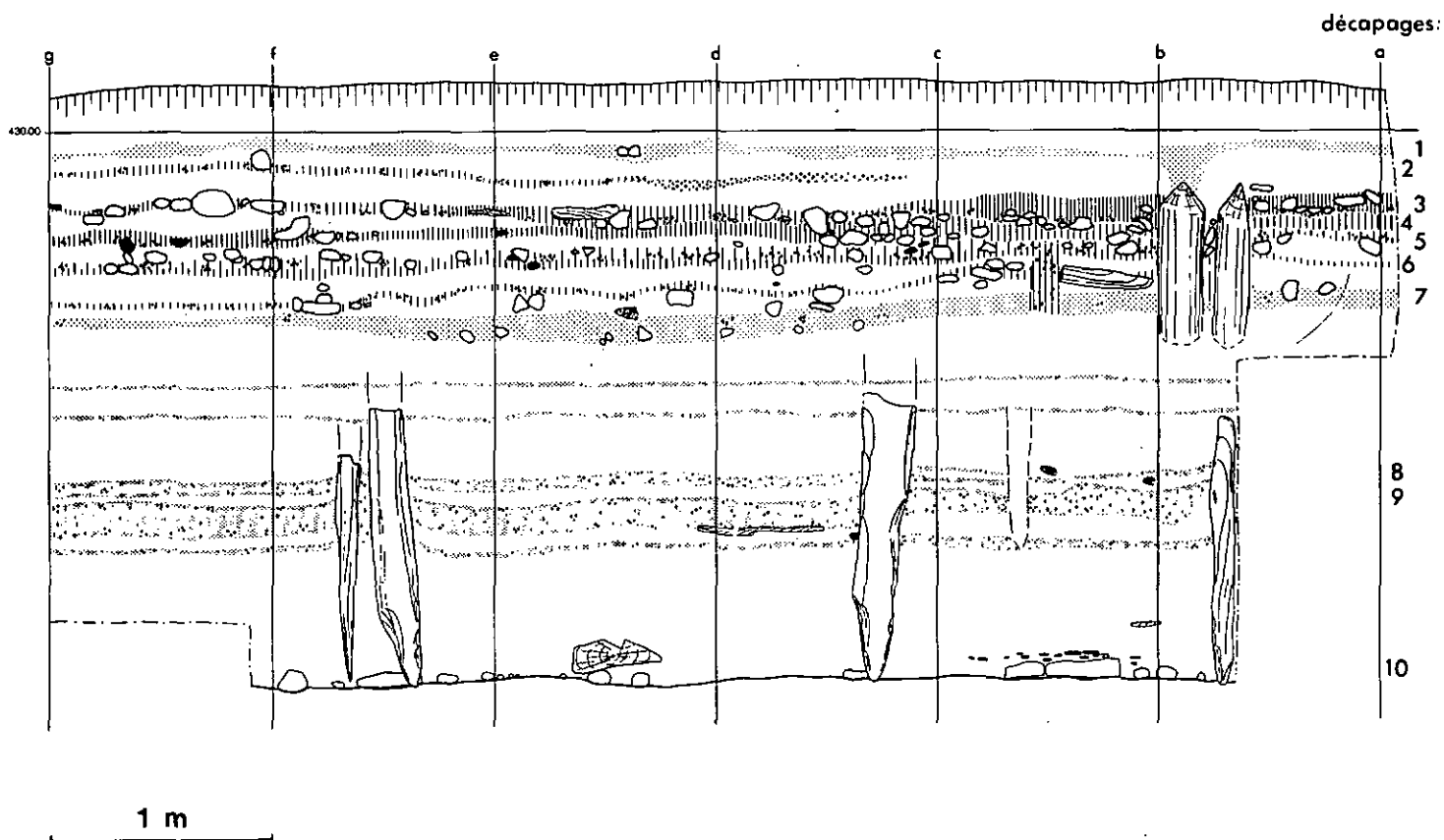


Fig. 72 Profil 29 (parcelle Rentsch).

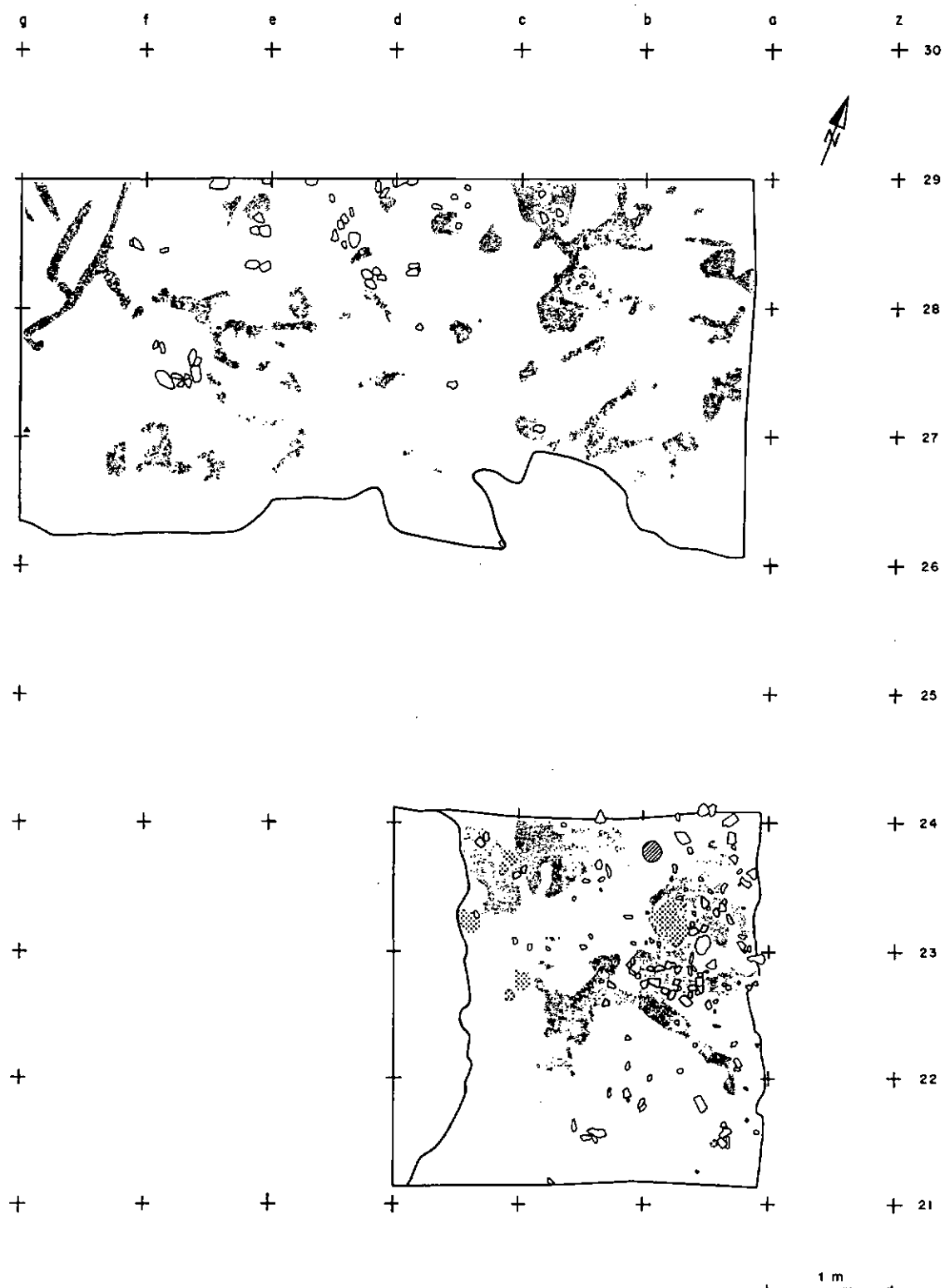


Fig. 73a Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 1, couche 1: groupe d'Auvernier cordé.

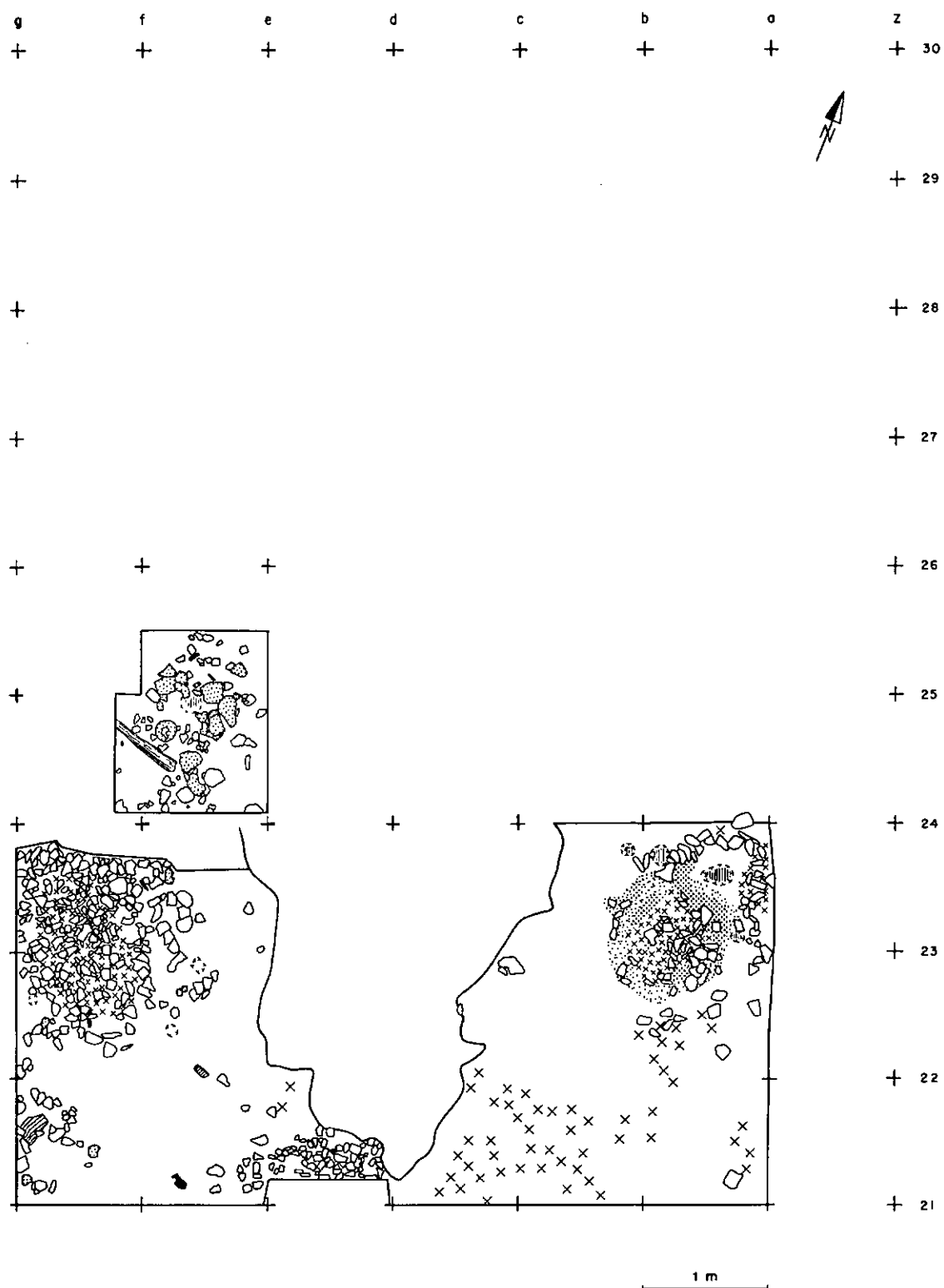


Fig. 73b Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 2, couche 2: groupe d'Auvernier cordé.

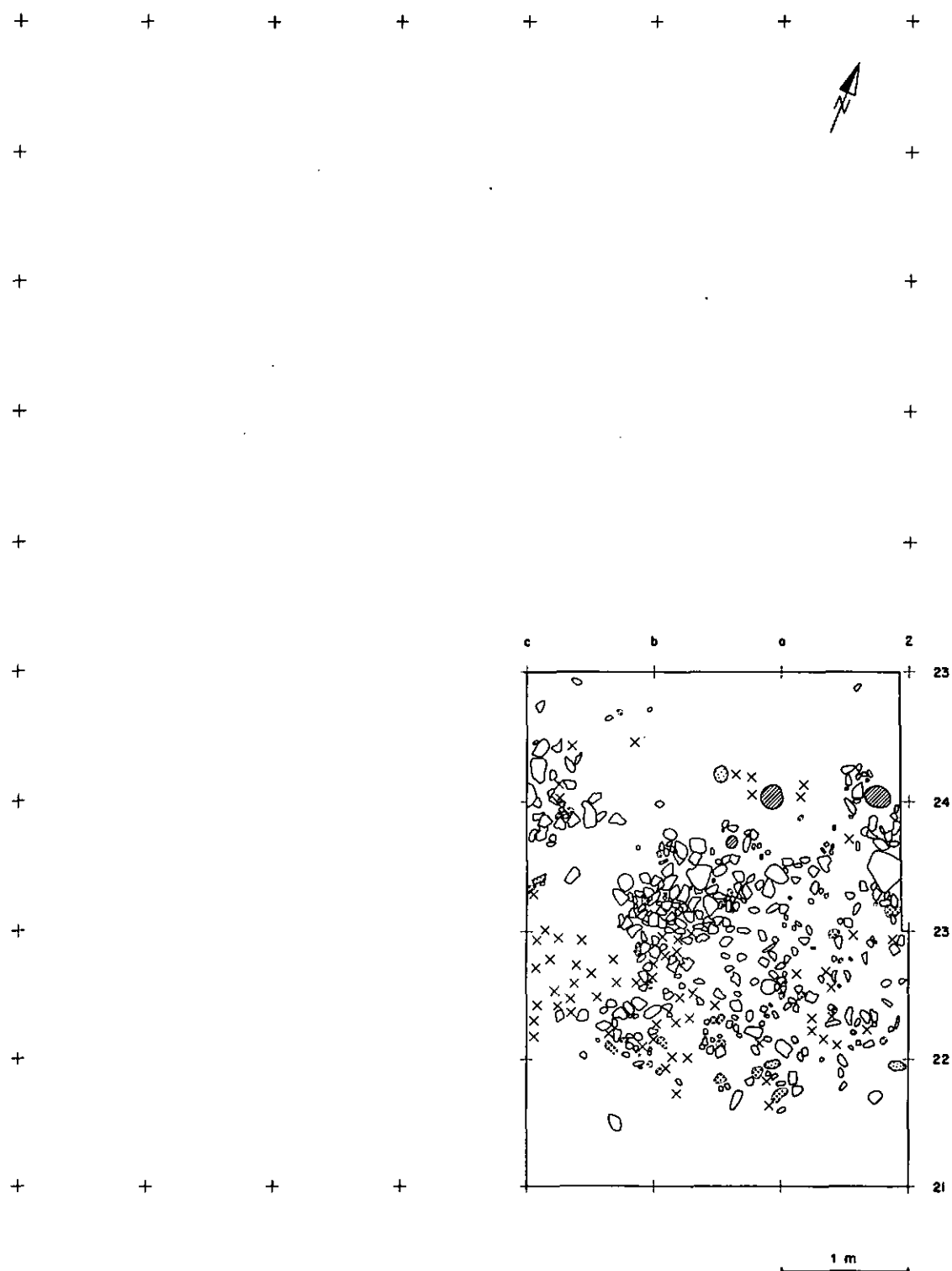


Fig. 73c Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 2 UK, couche 2: groupe d'Auvernier cordé.

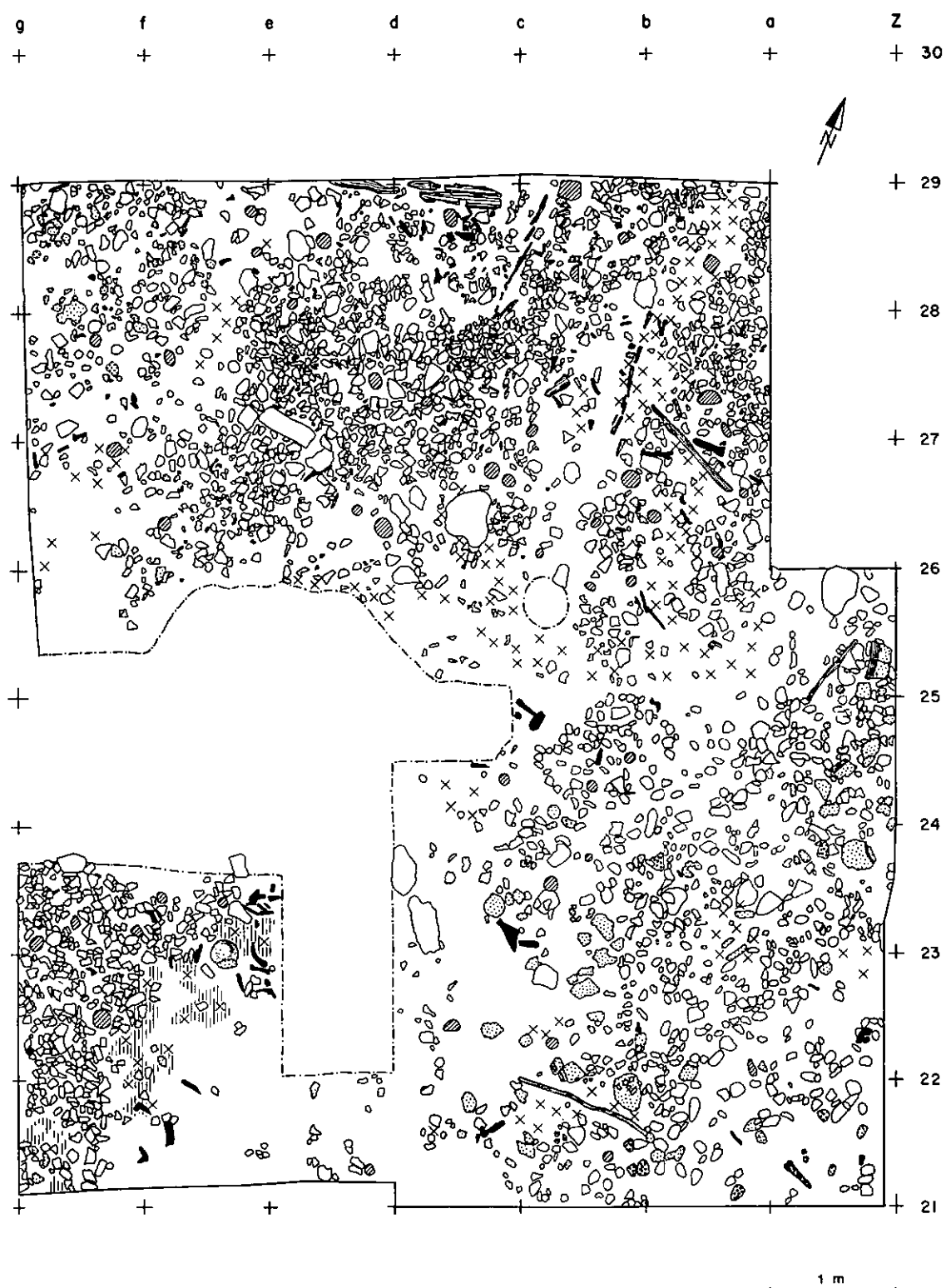


Fig. 73d Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 3, couche 3: groupe d'Auvernier cordé.

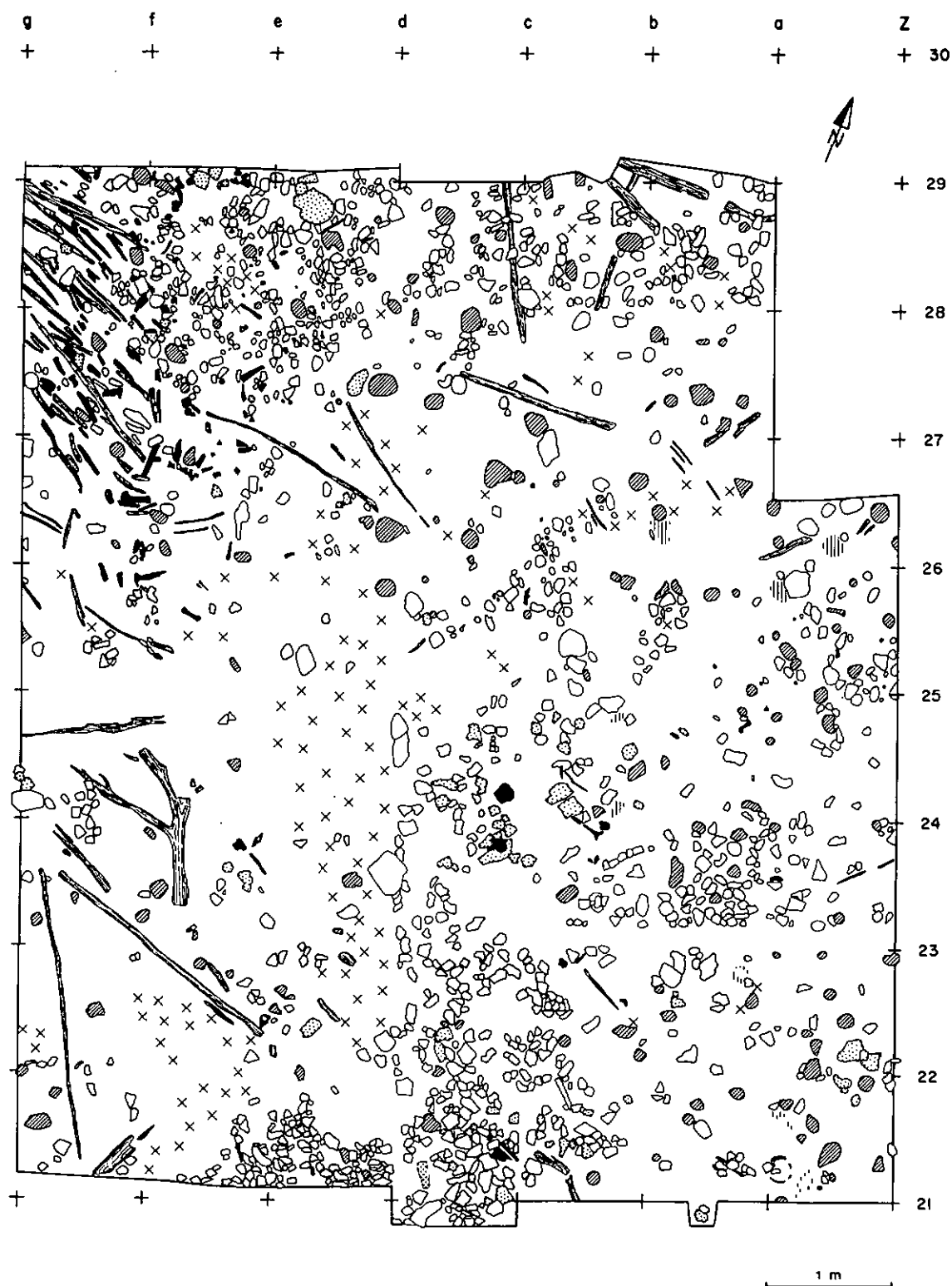


Fig. 73e Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 3 UK, couche 4: groupe d'Auvernier cordé.

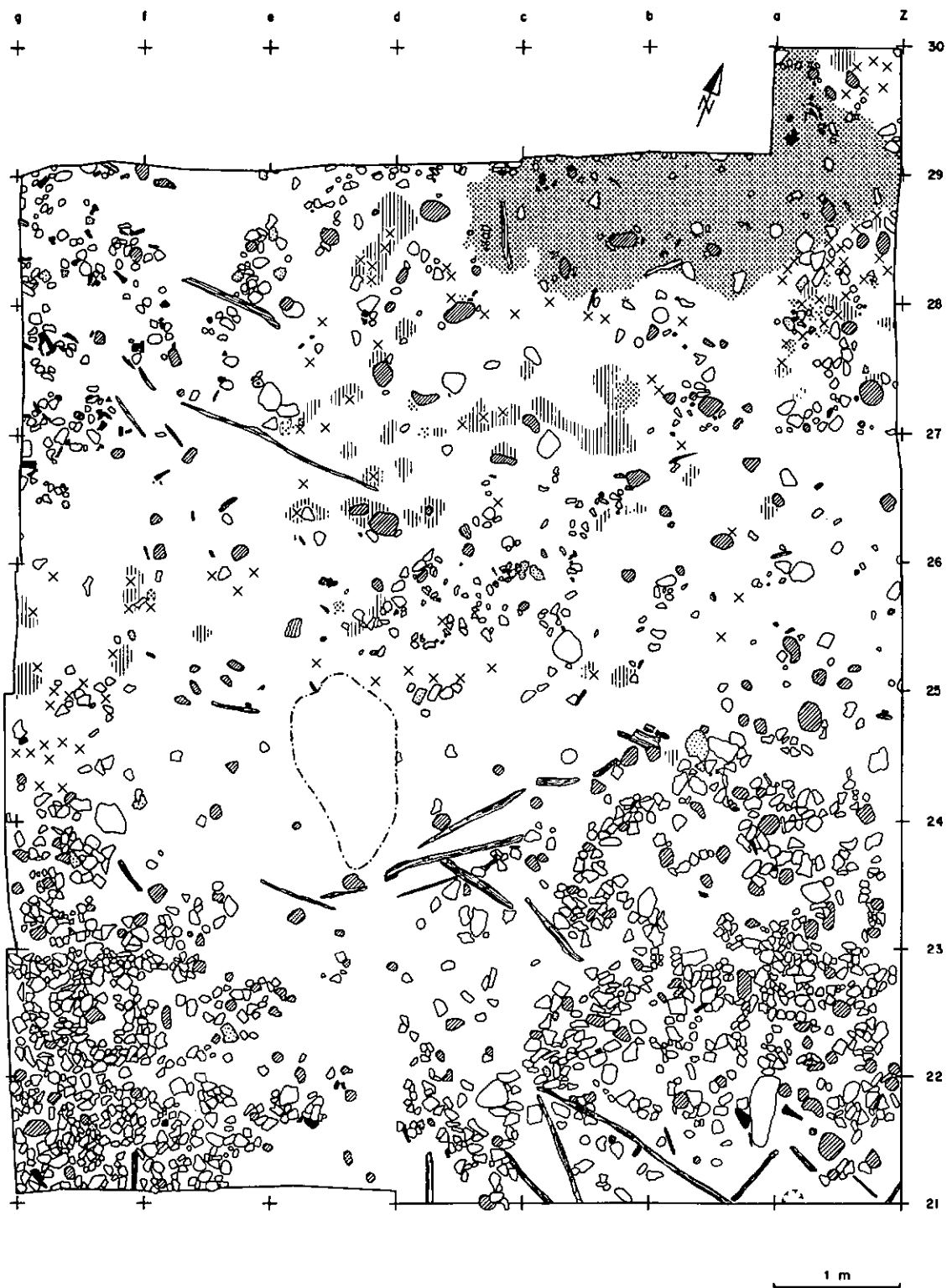


Fig. 73f Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 4 et 5 OK, couche 5: groupe d'Auvernier cordé.

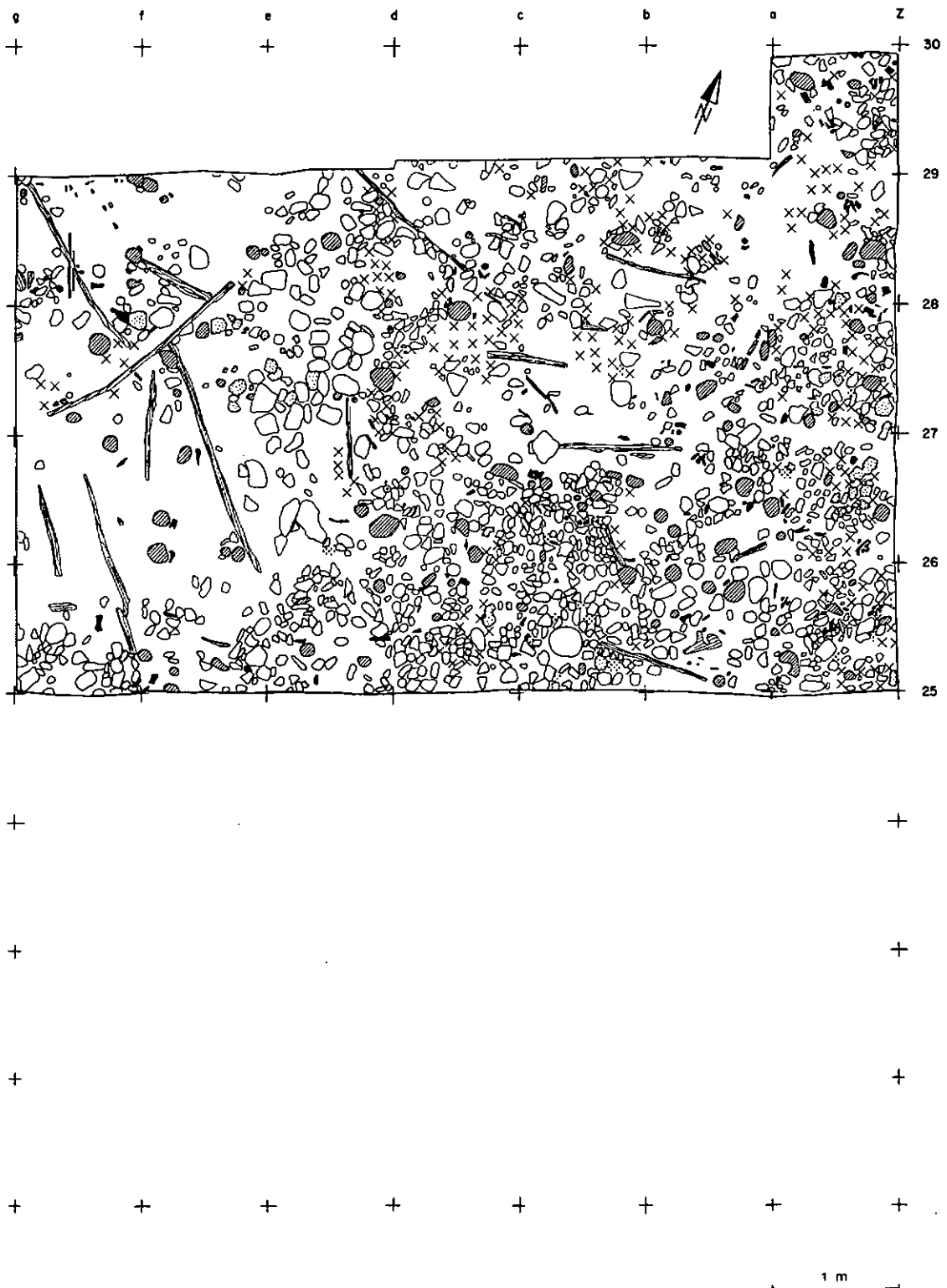


Fig. 73g Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 5, couche 6: groupe de Lüscherz.

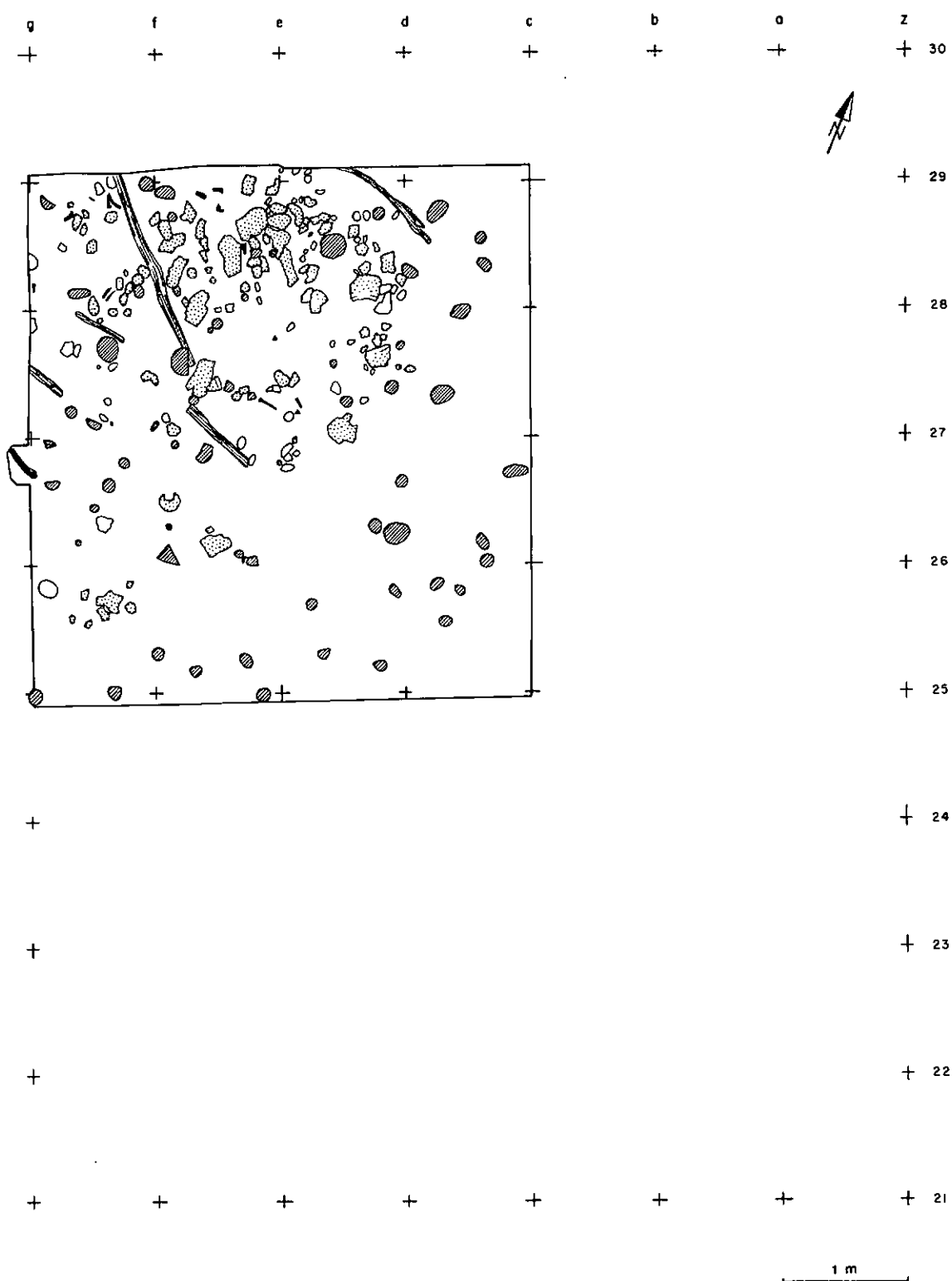


Fig. 73h Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Décapage 6, couche 7: groupe de Lüscherz.

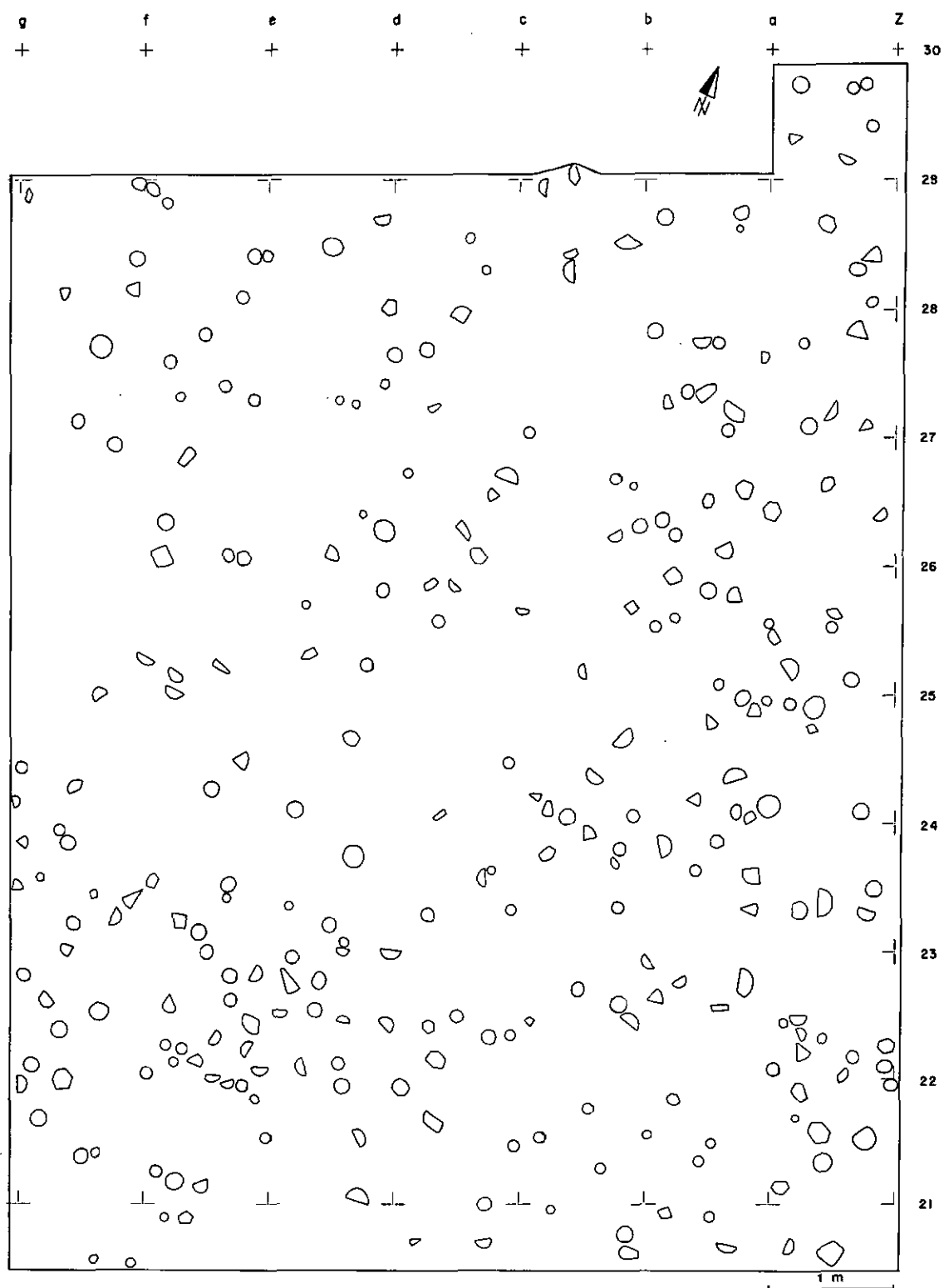


Fig. 73i Relevé planigraphique du secteur 9 (parcelle Rentsch). Plan des pilotis.

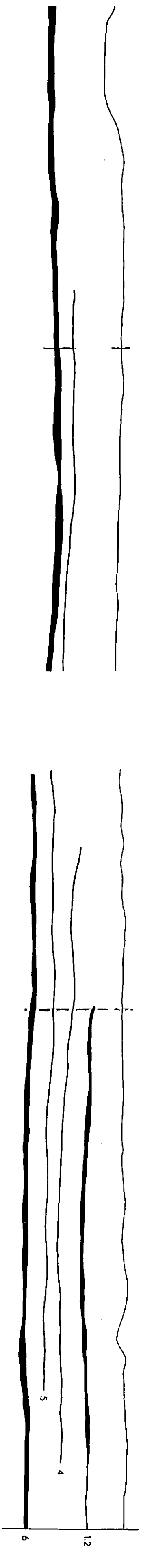
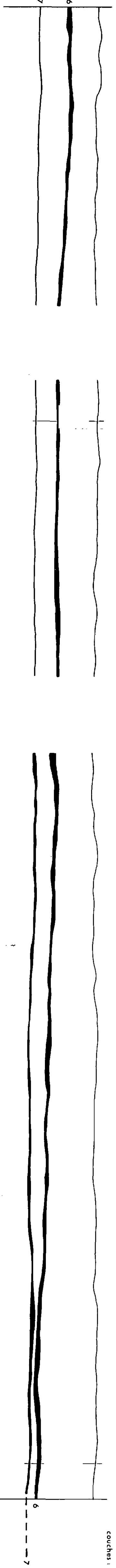
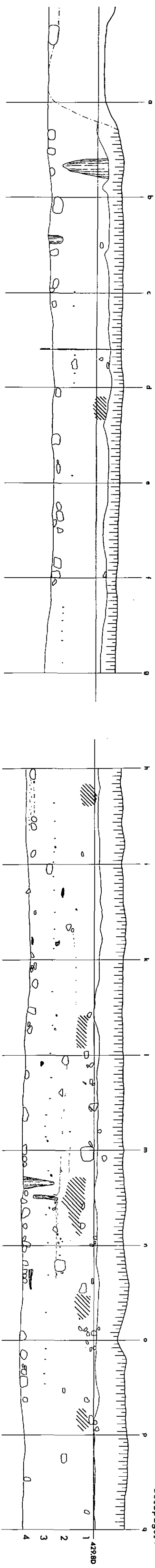
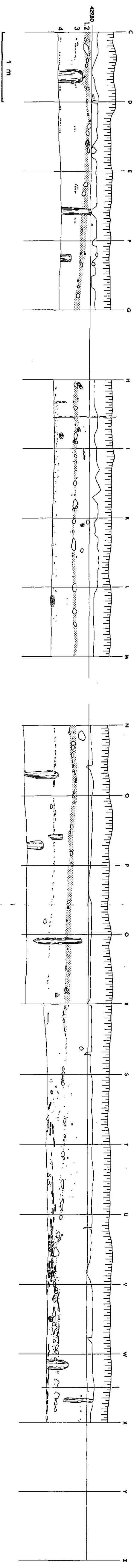


Fig. 74 Profil 16 (parcelle Rentsch).

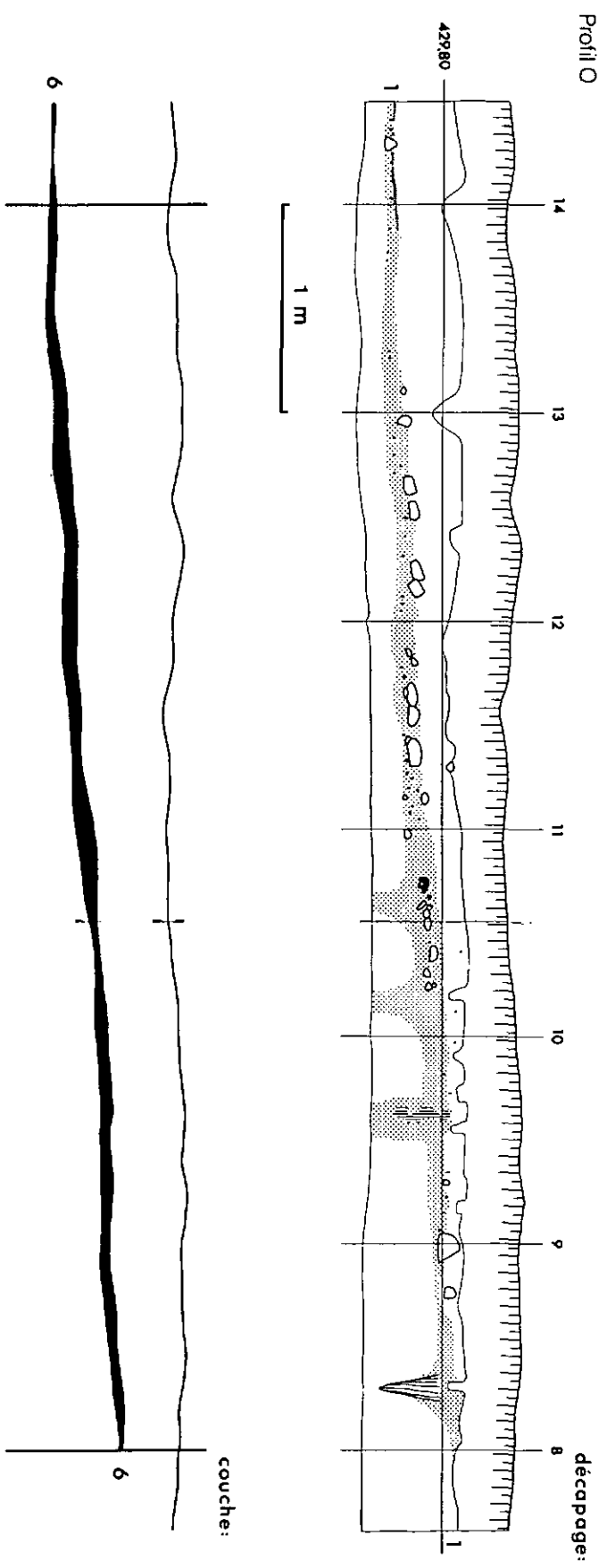
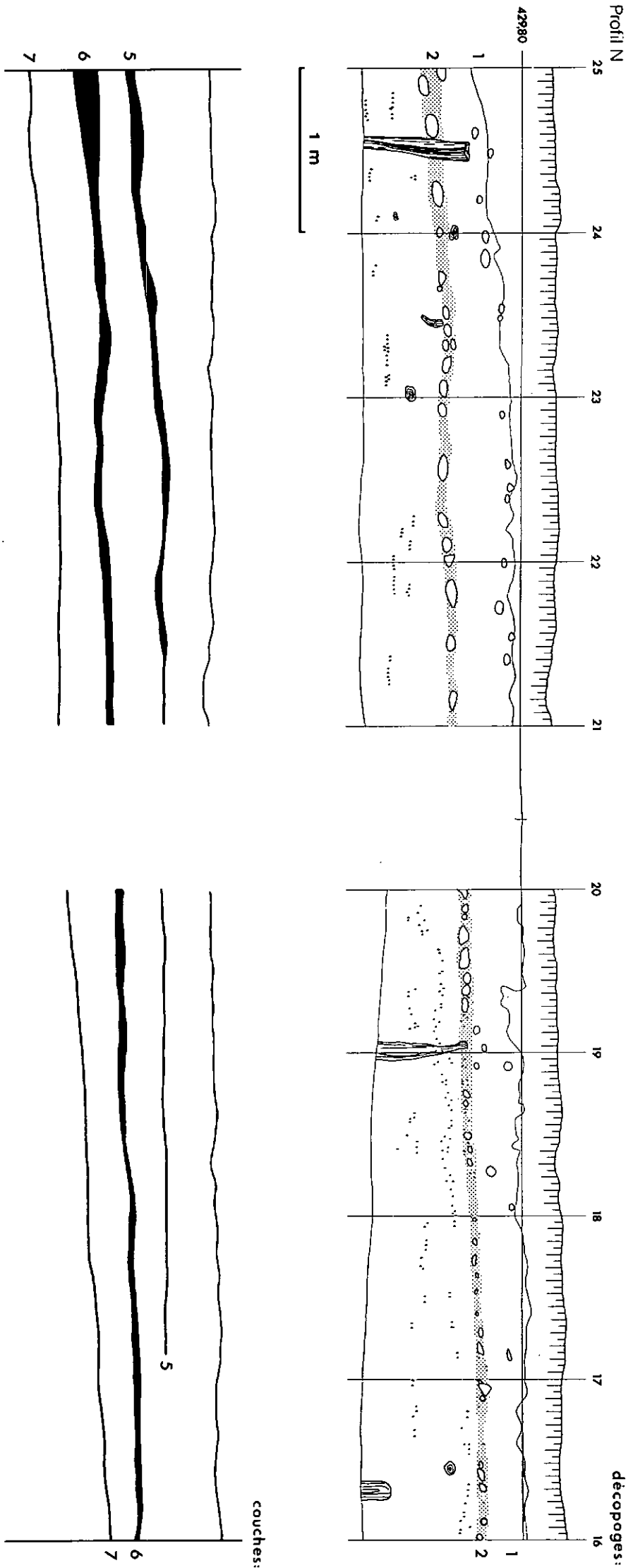


Fig. 75 Profils Q et N (parcelle Rentsch).



Fig. 76a Relevé planigraphique du secteur 10 (parcelle Rentsch). Décapage 1, couche 7: groupe de Lüscherz.

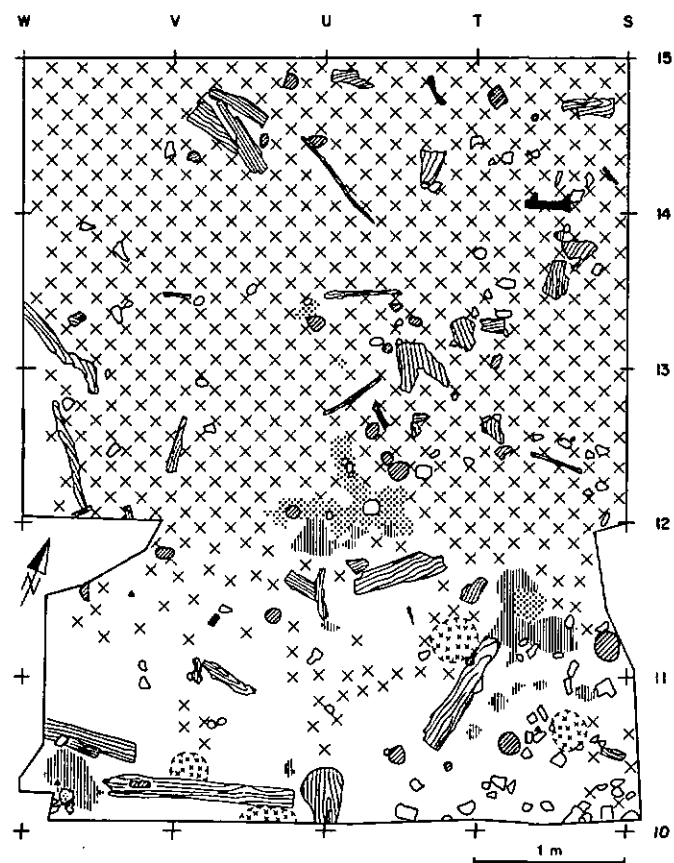


Fig. 76b Relevé planigraphique du secteur 10 (parcelle Rentsch). Décapage 5, couche 10: civilisation de Cortaillod.

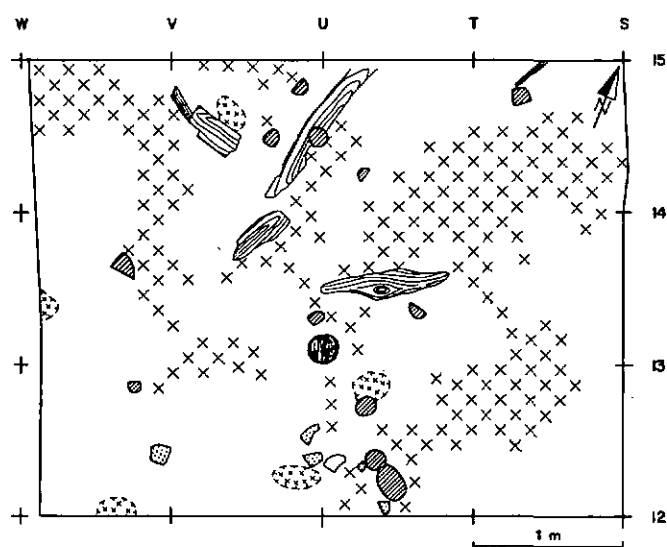


Fig. 76c Relevé planigraphique du secteur 10 (parcelle Rentsch). Décapage 6, couche 11: civilisation de Cortaillod.

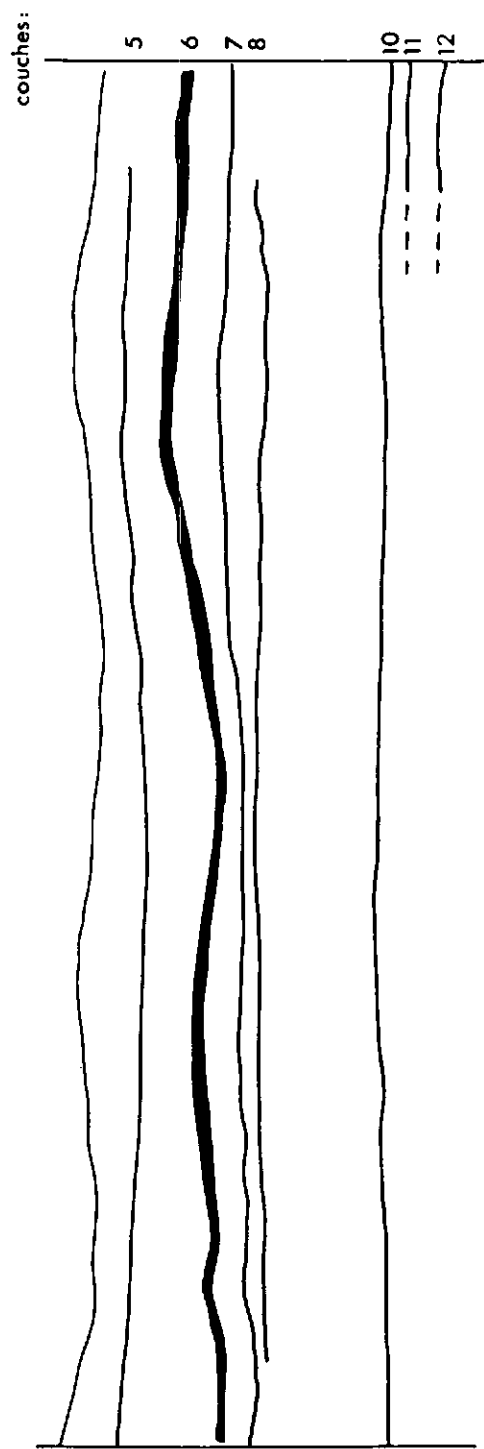
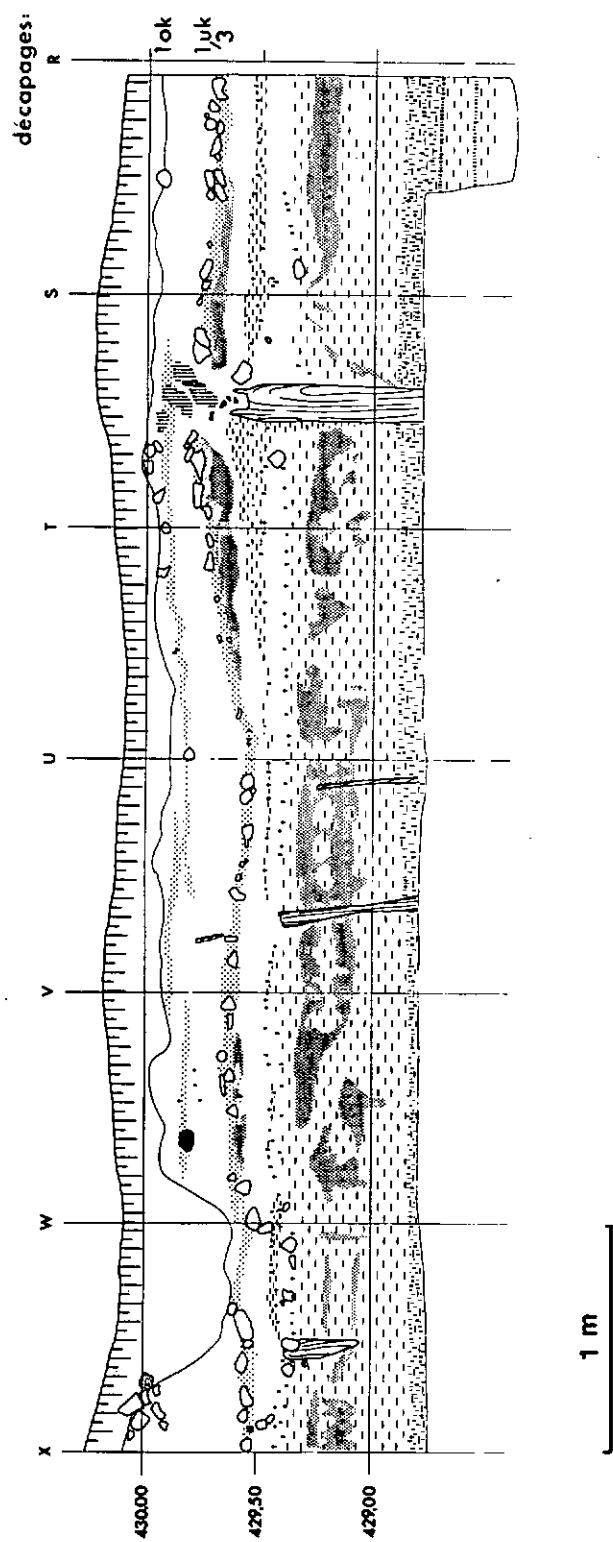


Fig. 77 Profil 20 (parcelle Rentsch).

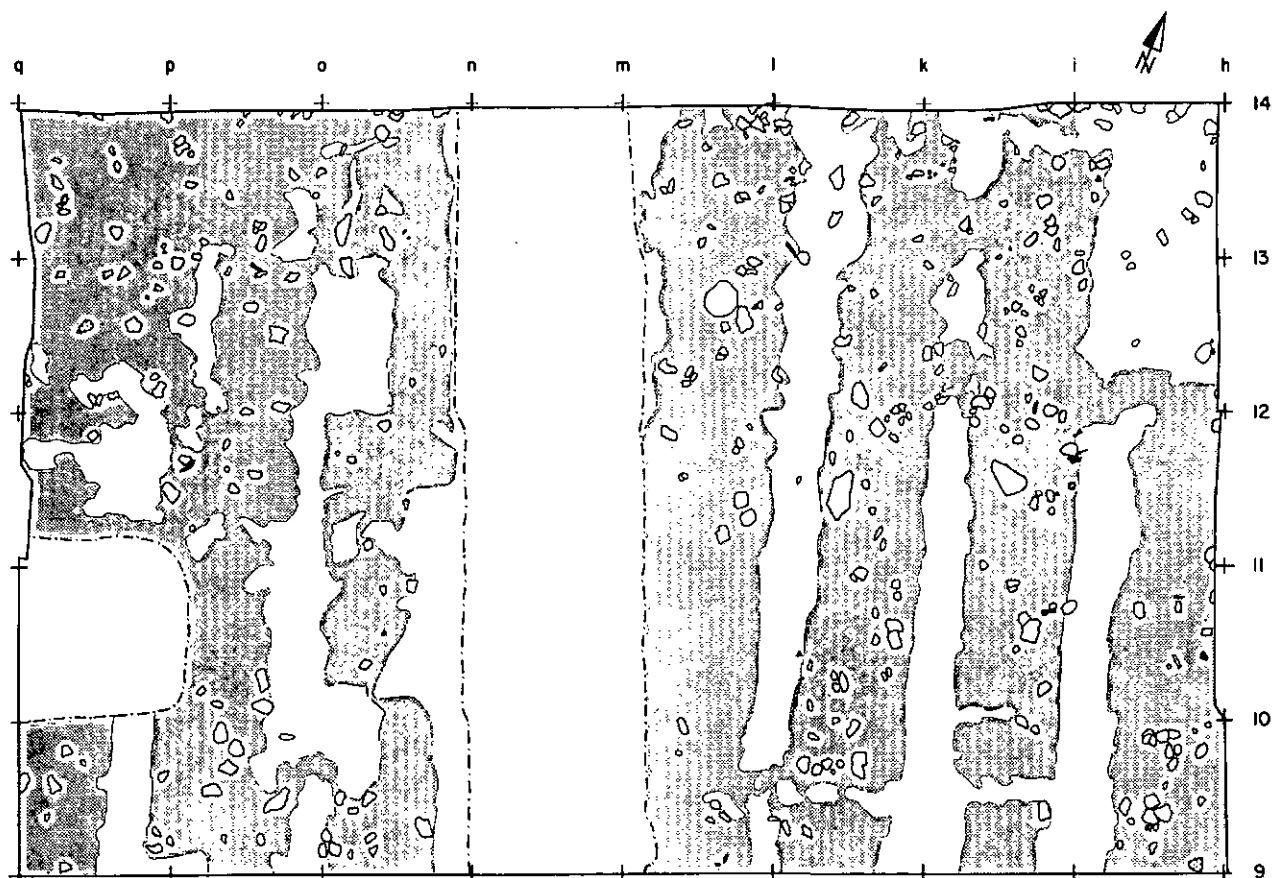


Fig. 79a Relevé planigraphique du secteur 19 (parcelle Rentsch). Décapage 1, couche 1-2: groupe d'Auvernier cordé.

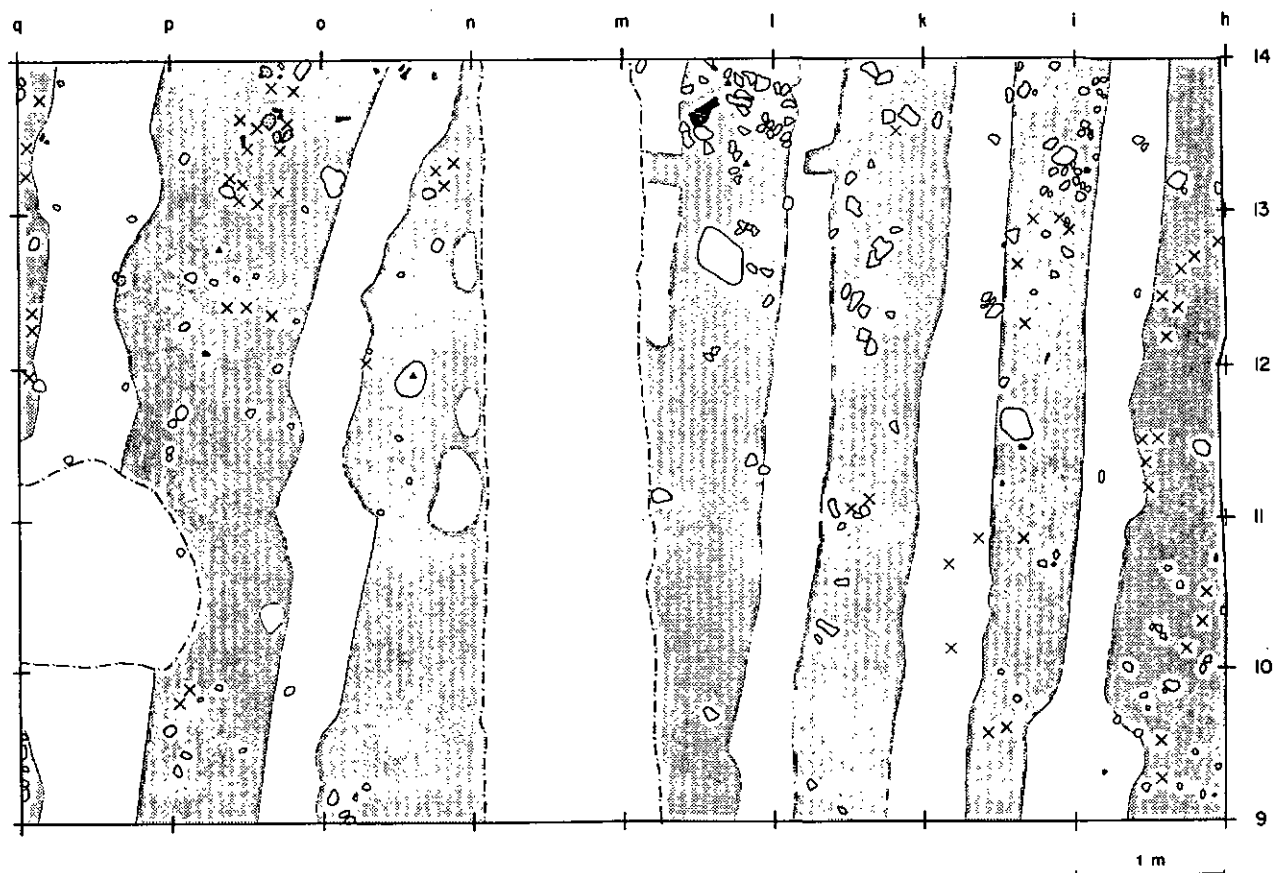


Fig. 79b Relevé planigraphique du secteur 19 (parcelle Rentsch). Décapage 1 UK, couche 1-2: groupe d'Auvernier cordé.

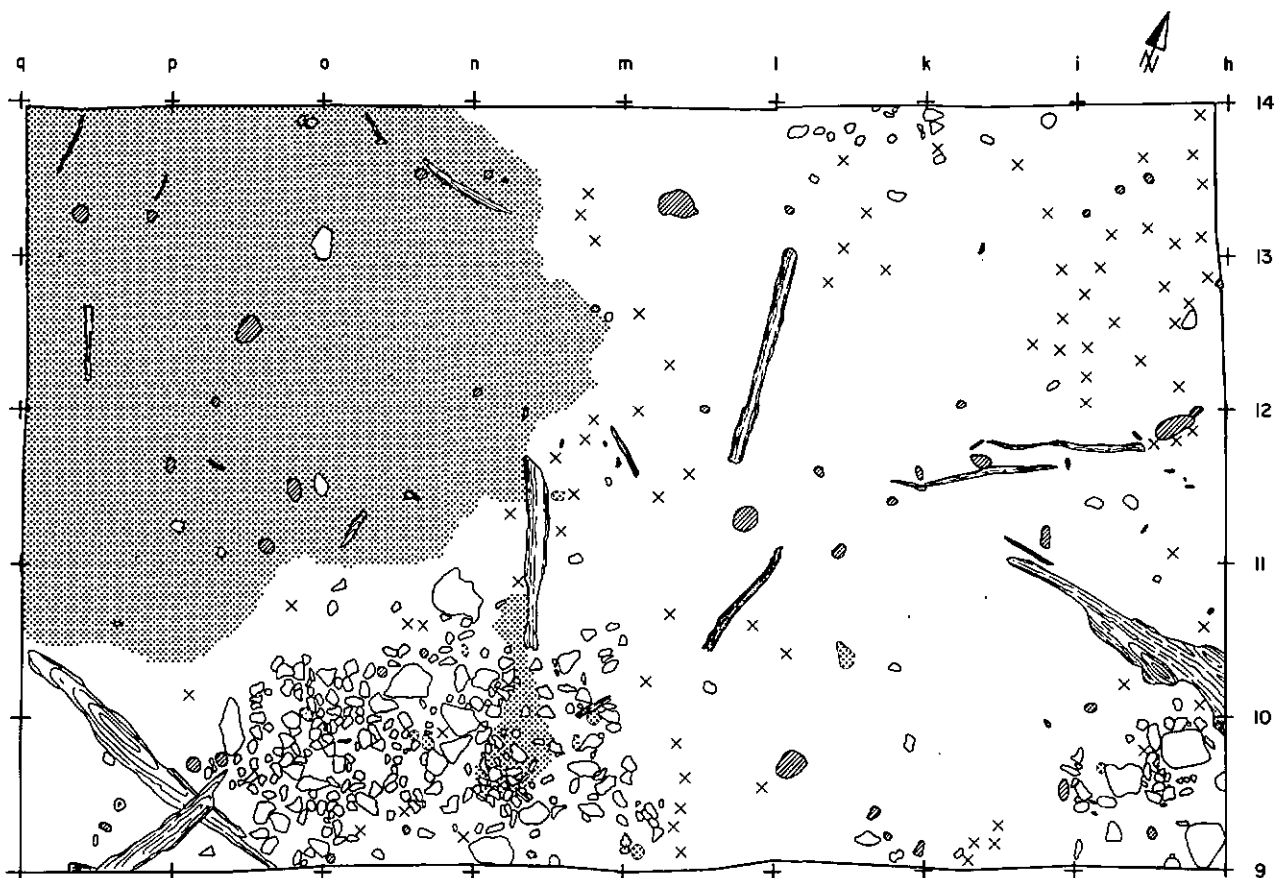


Fig. 79c Relevé planigraphique du secteur 19 (parcelle Rentsch). Décapage 3, couche 5: groupe d'Auvernier cordé.

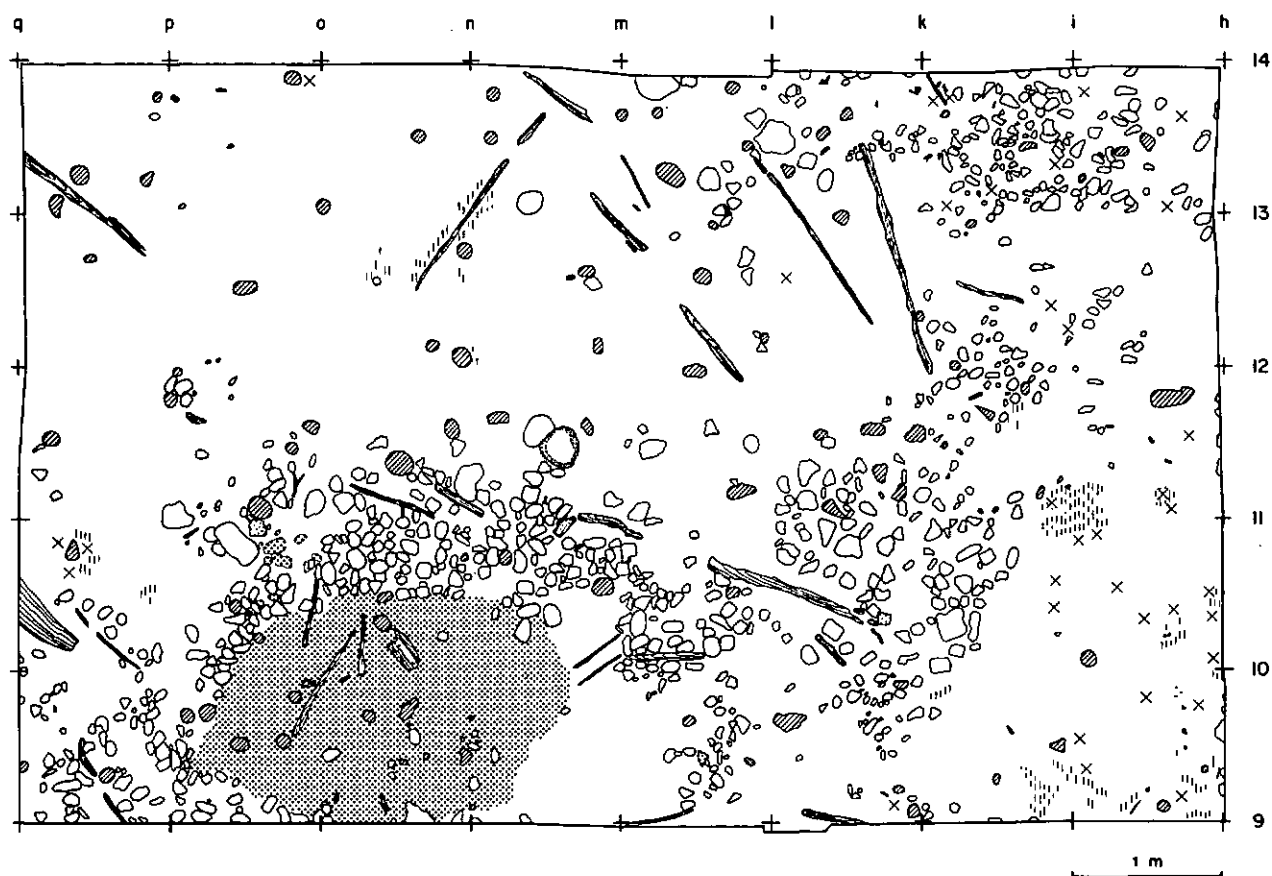


Fig. 79d Relevé planigraphique du secteur 19 (parcelle Rentsch). Décapage 4, couche 6: groupe de Lüscherz.

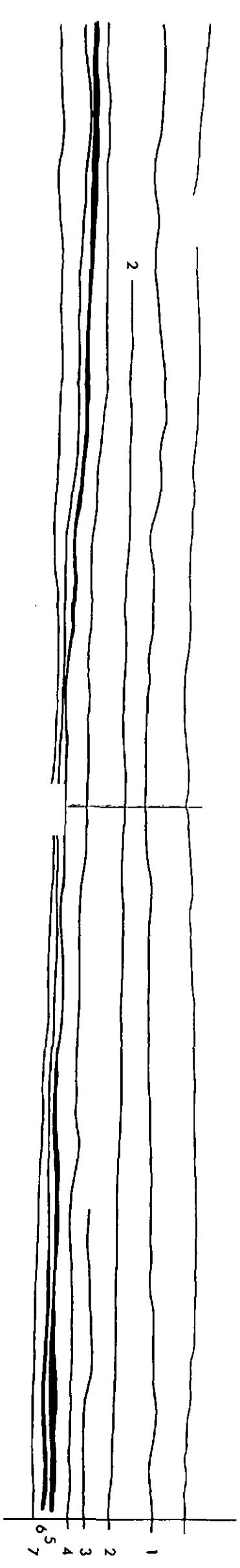
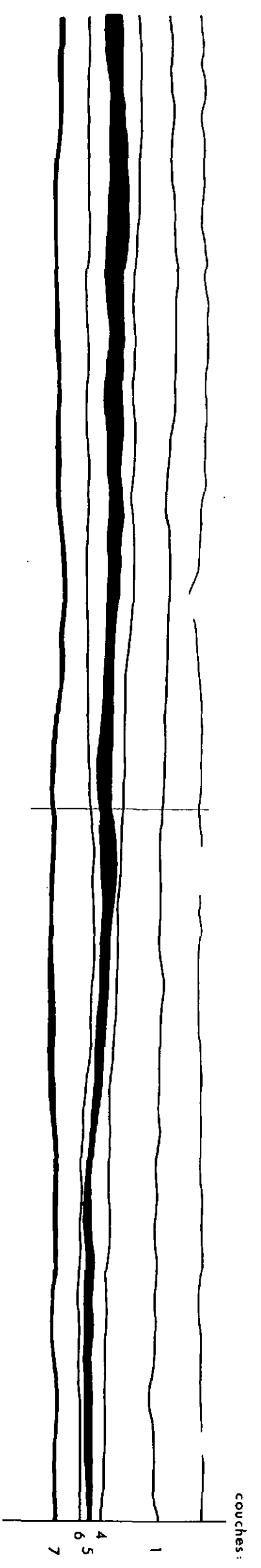
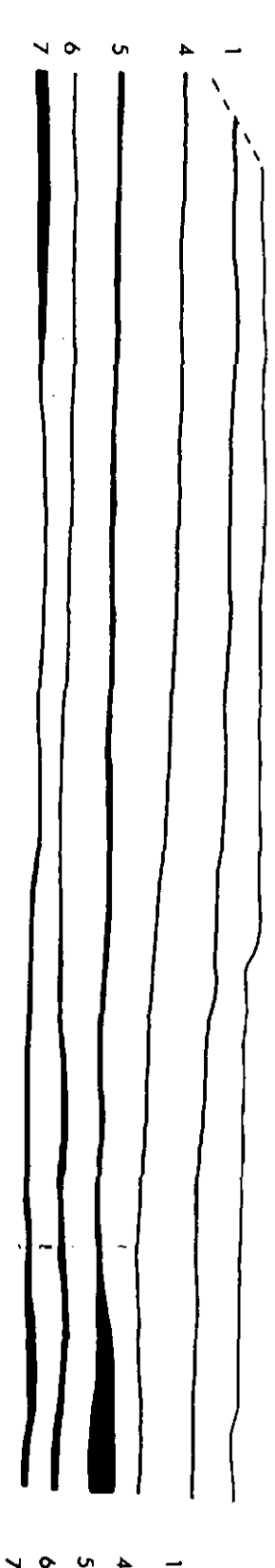
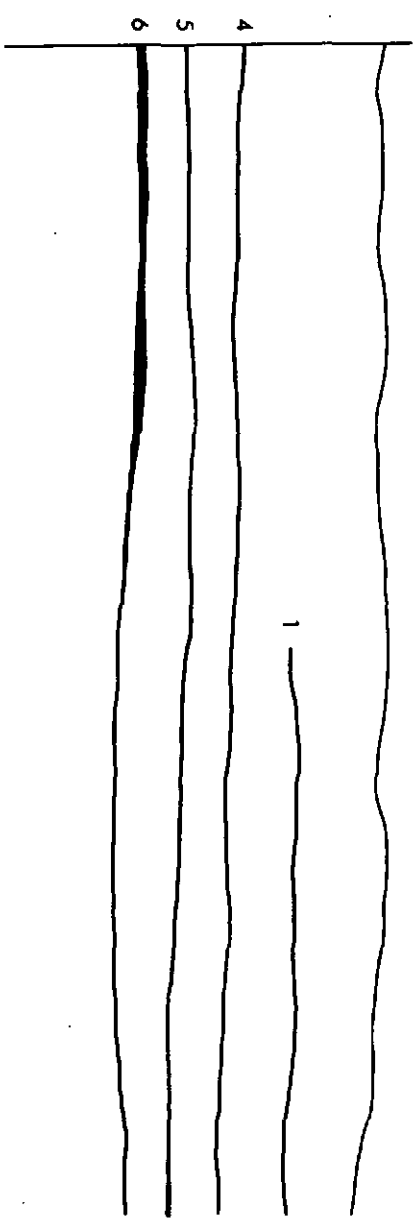
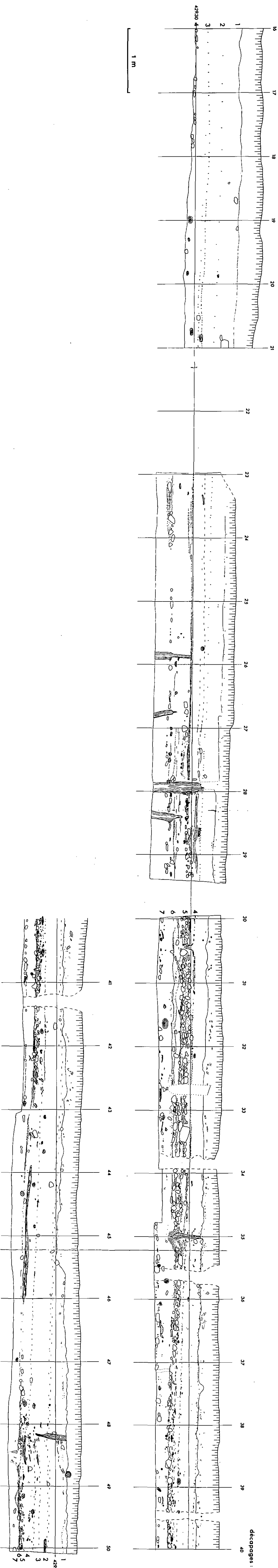


Fig. 78 Profil p (parcelle Rensch).

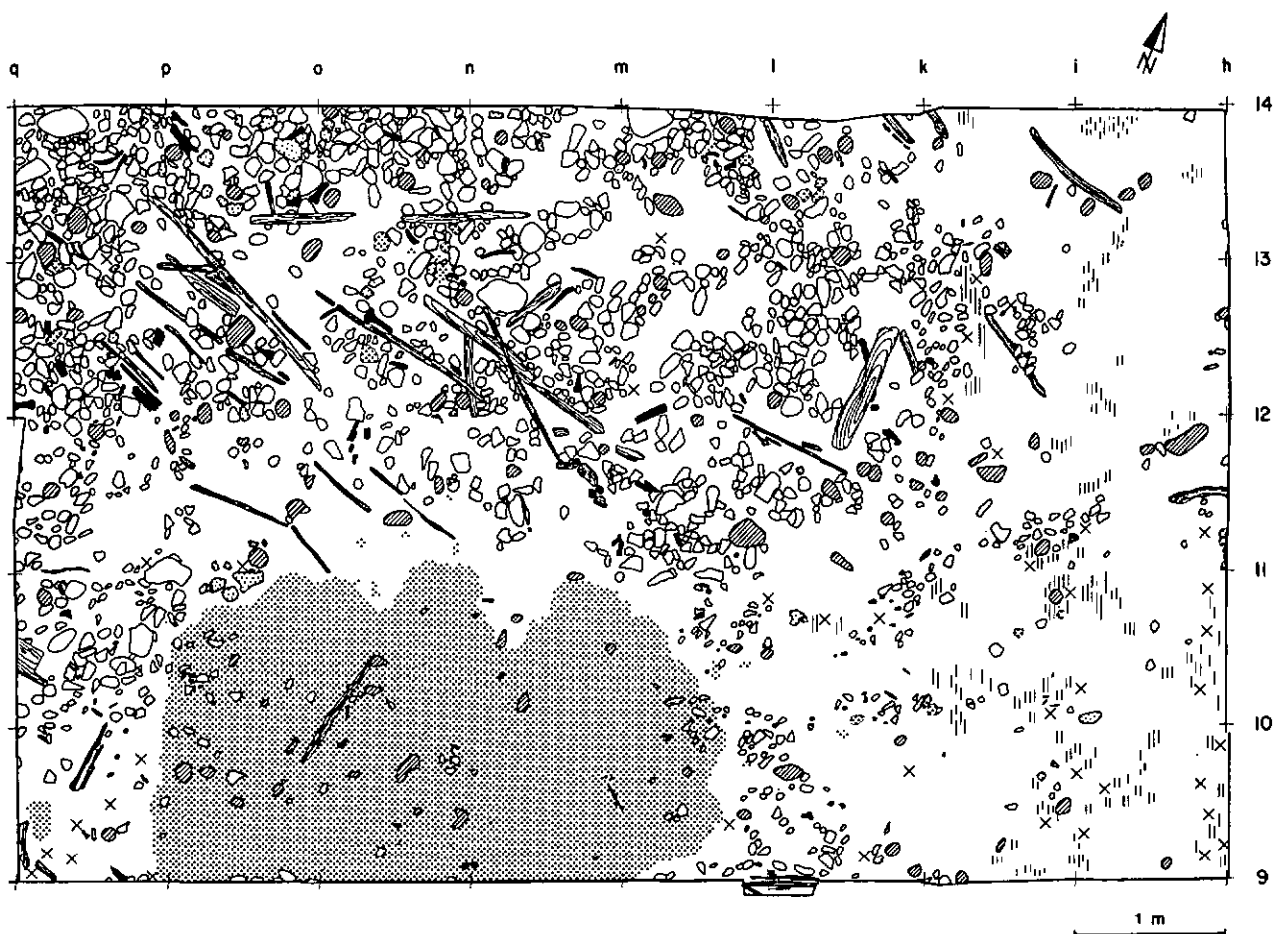


Fig. 79e Relevé planigraphique du secteur 19 (parcelle Rentsch). Décapage 4 UK, couche 6: groupe de Lüscherz.

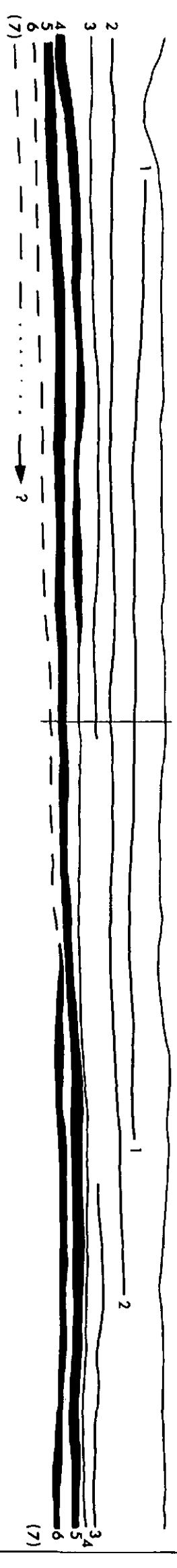
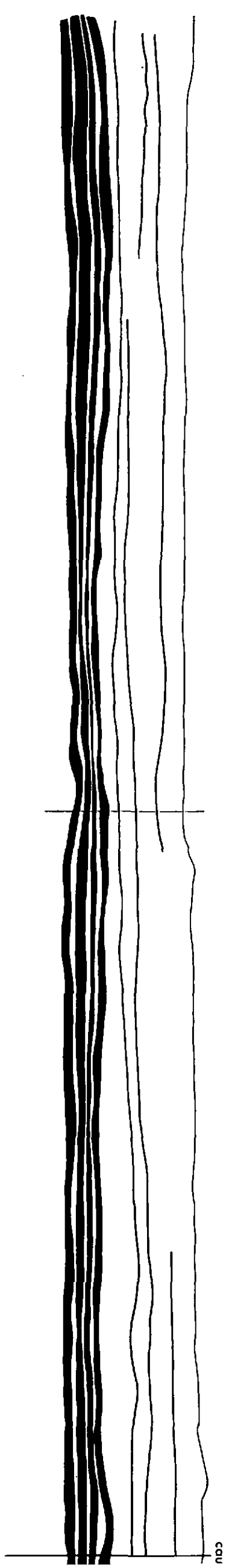
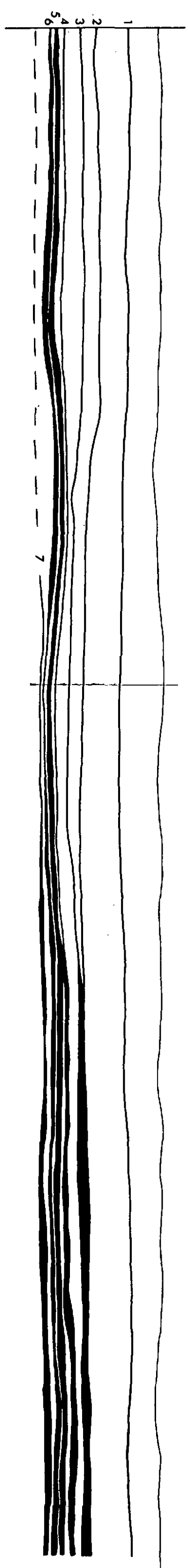
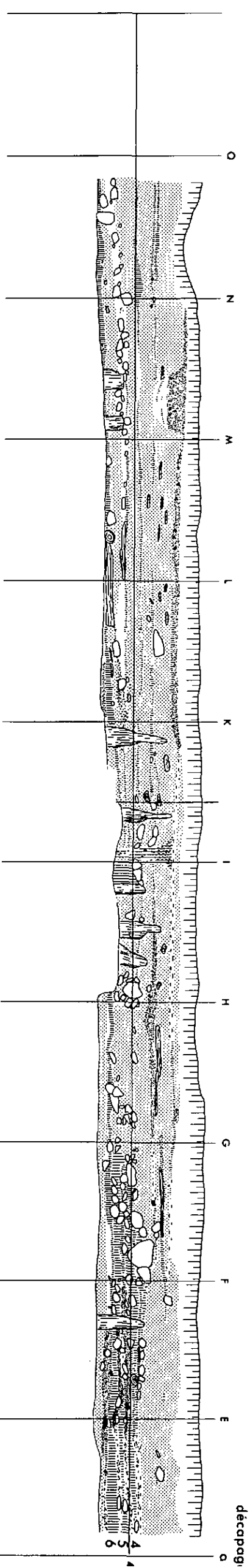
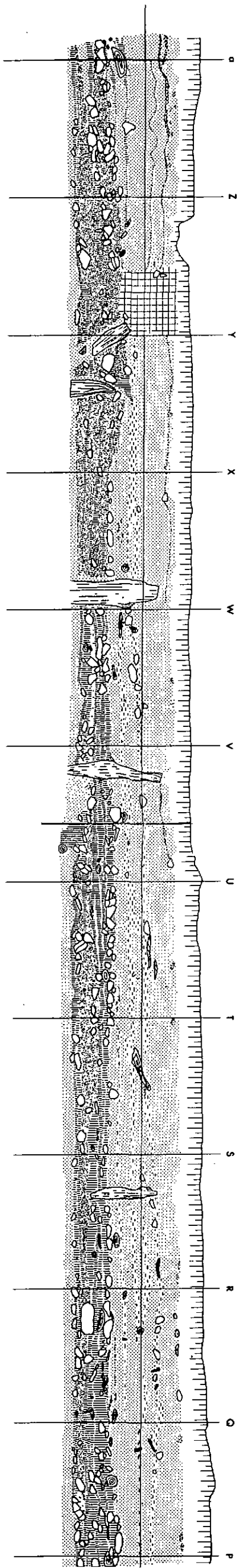
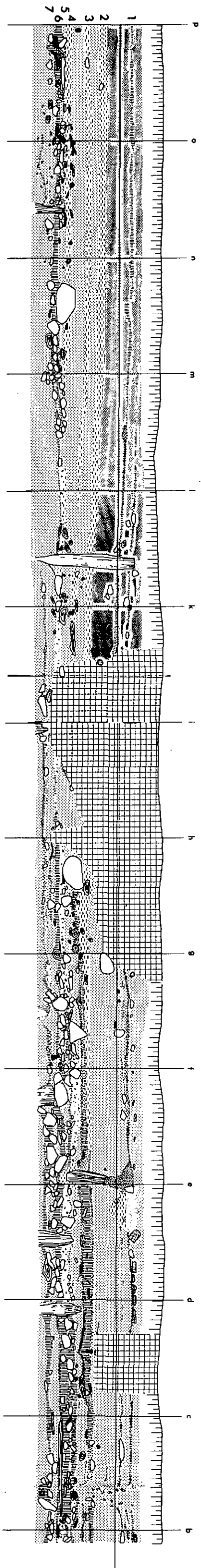


Fig. 81 Profil 50 (parcelle Rentsch).



Fig. 82 Relevé planigraphique du secteur 28 (parcelle Rentsch). Décapage 3, couche 3; groupe d'Auvergnier cordé.

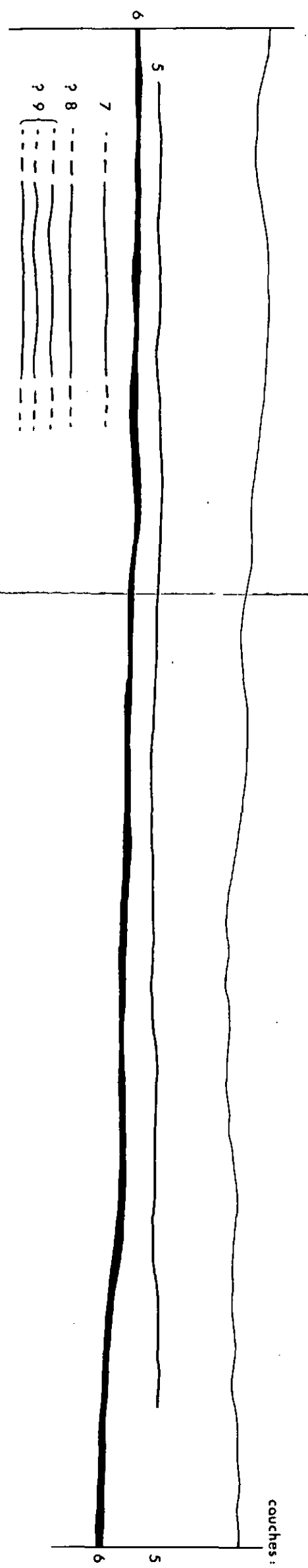
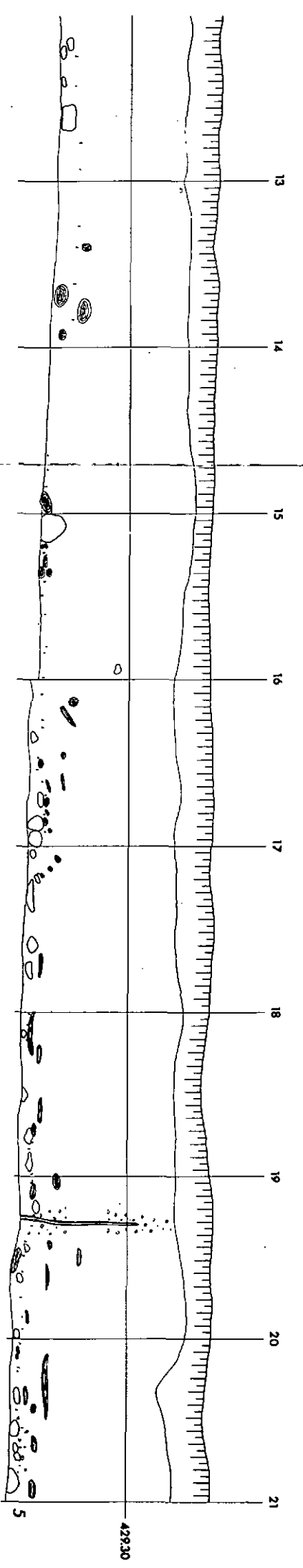
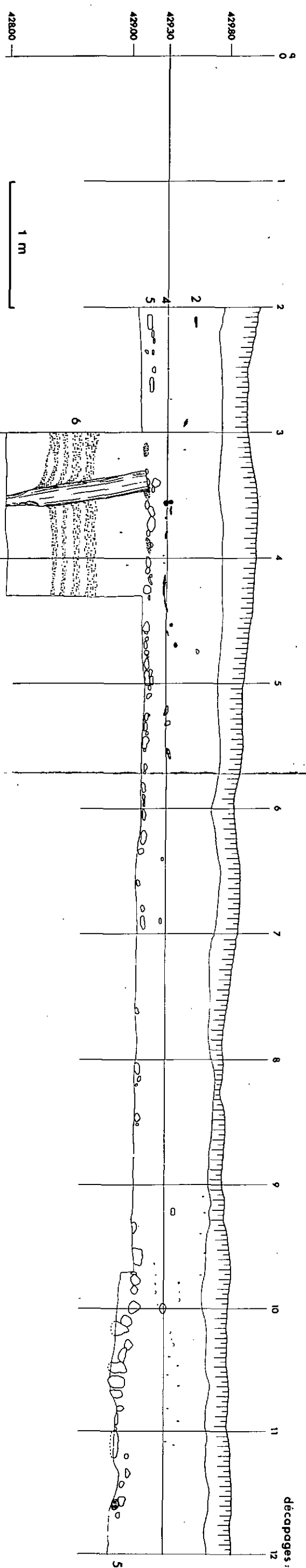


Fig. 83 Profil e (parcelle «Place de camping»).

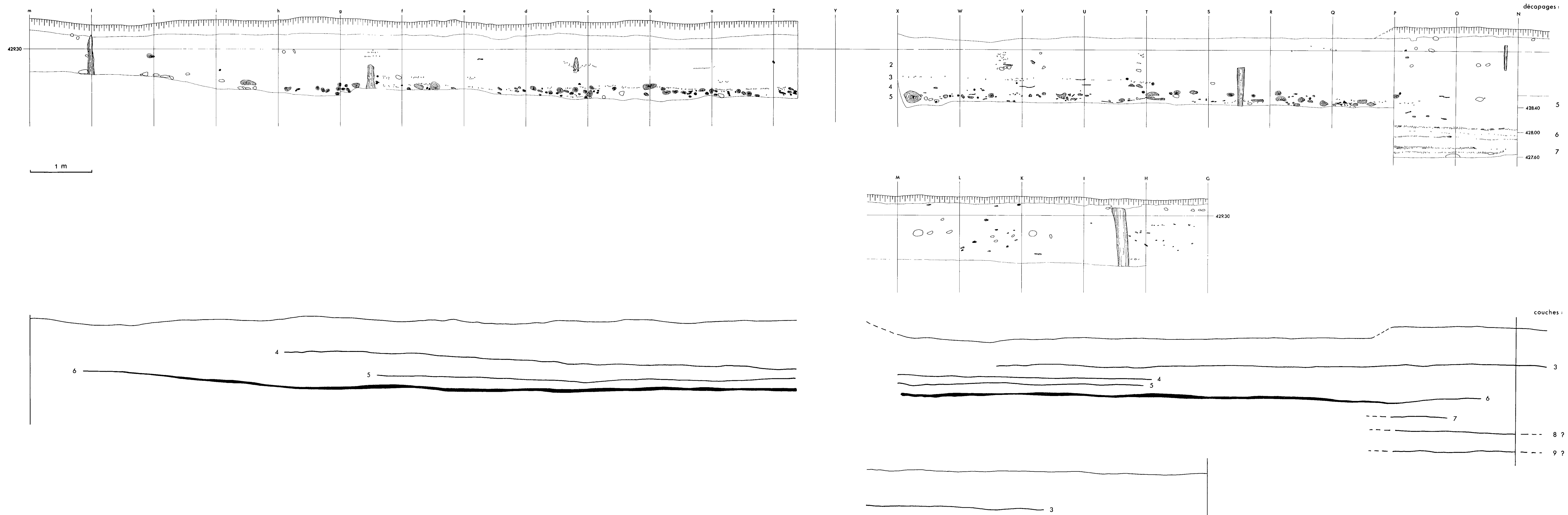


Fig. 84 Profil 21 (parcelle «Place de camping»).

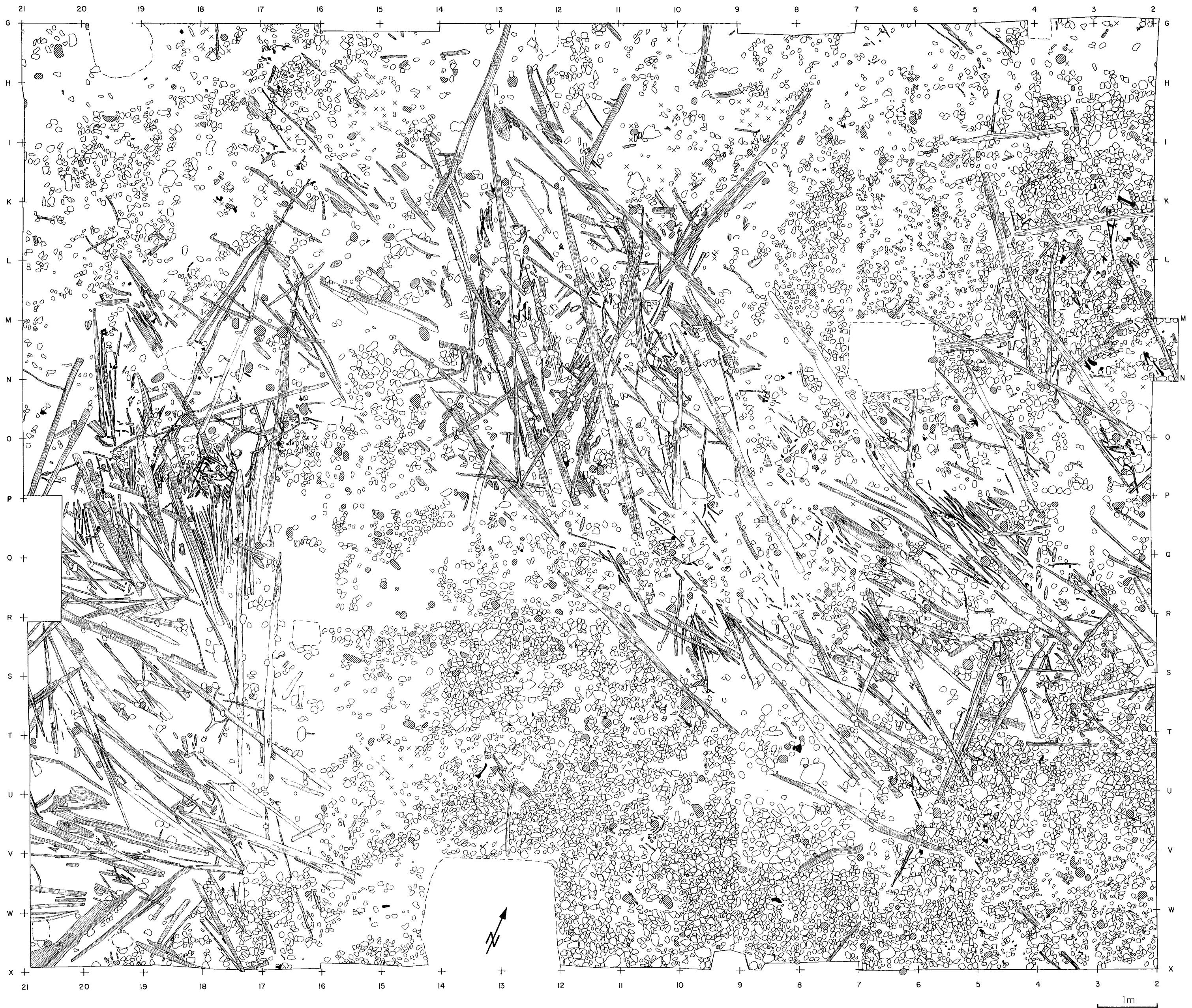


Fig. 85 Relevé planigraphique des secteurs A à H (parcelle «Place de camping») Décapage 5, couche 6: groupe de Luscherz.

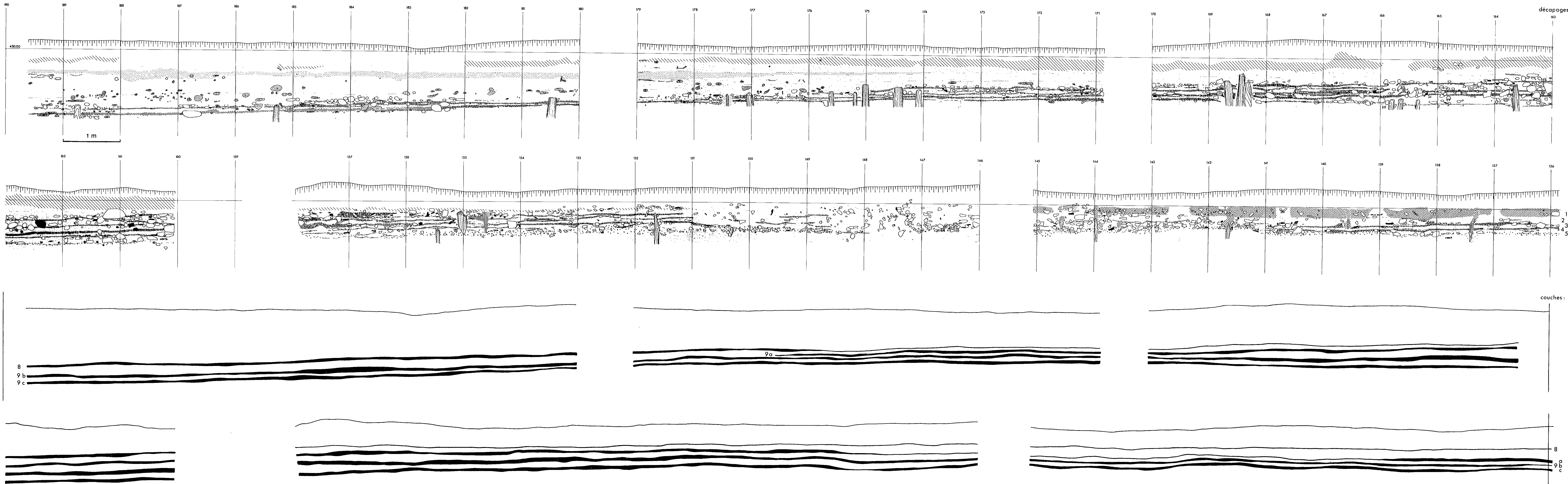


Fig 86 Profil 453,5 (parcelle « Les Grèves »).



Fig. 80 Relevé planigraphique des secteurs 25-26 (parcalle Rentsch). Décapage 5 UK-6, couche 7: groupe de Lüscherz.

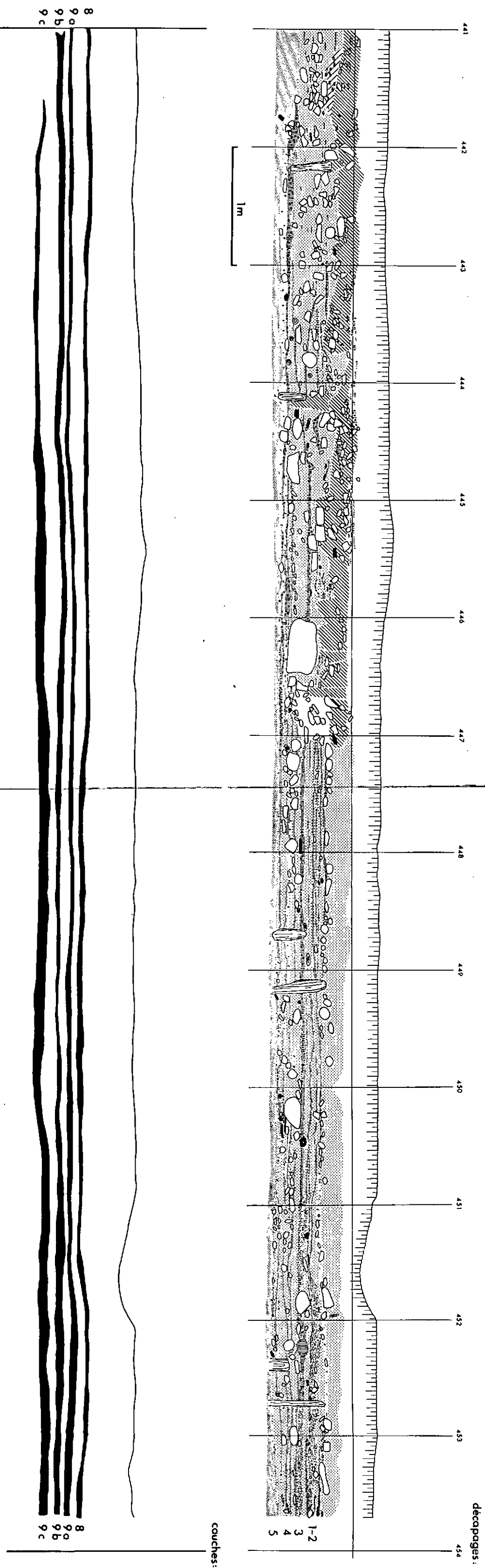


Fig. 87 Profil 158 (parcelle «Les Grèves»).

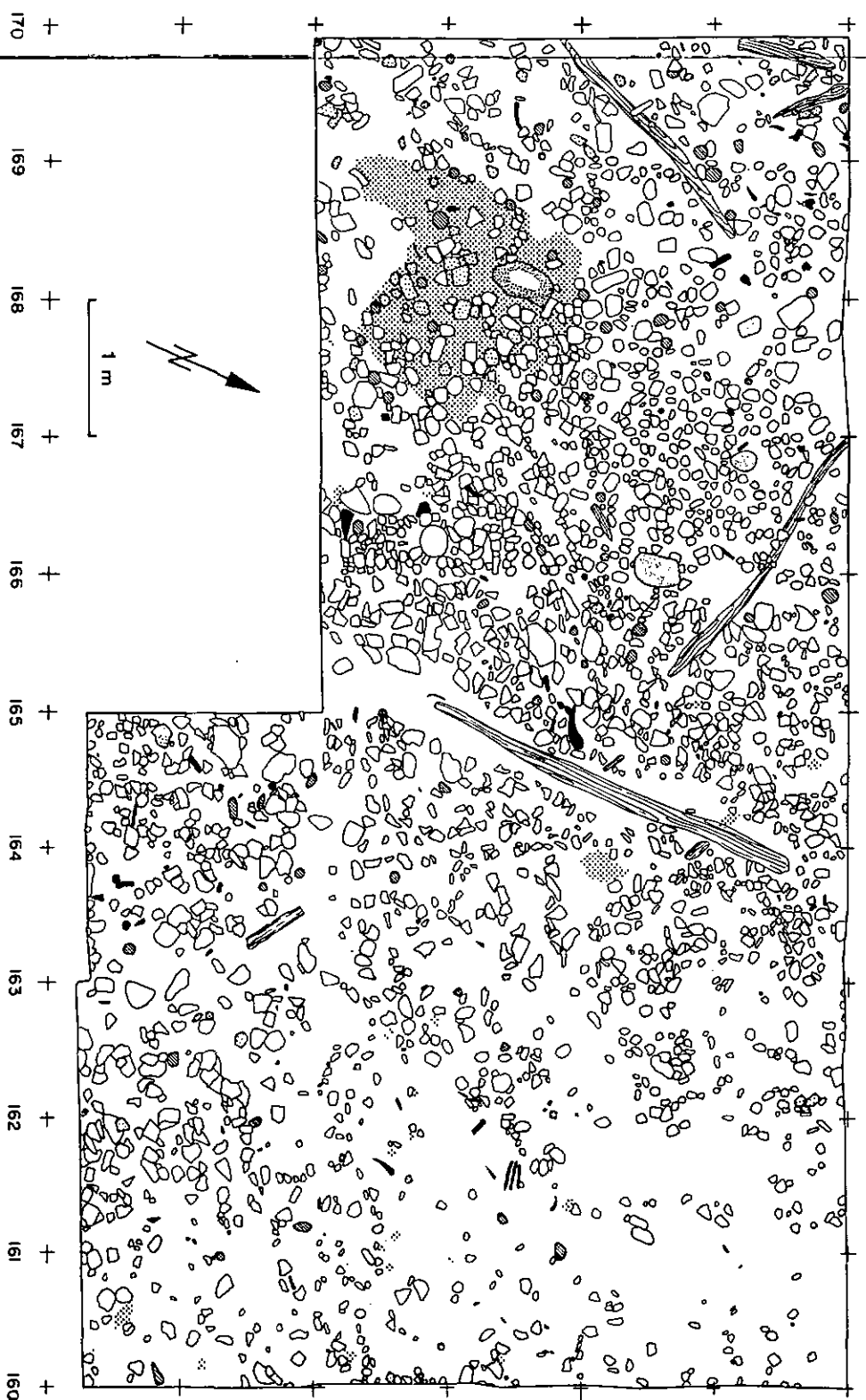
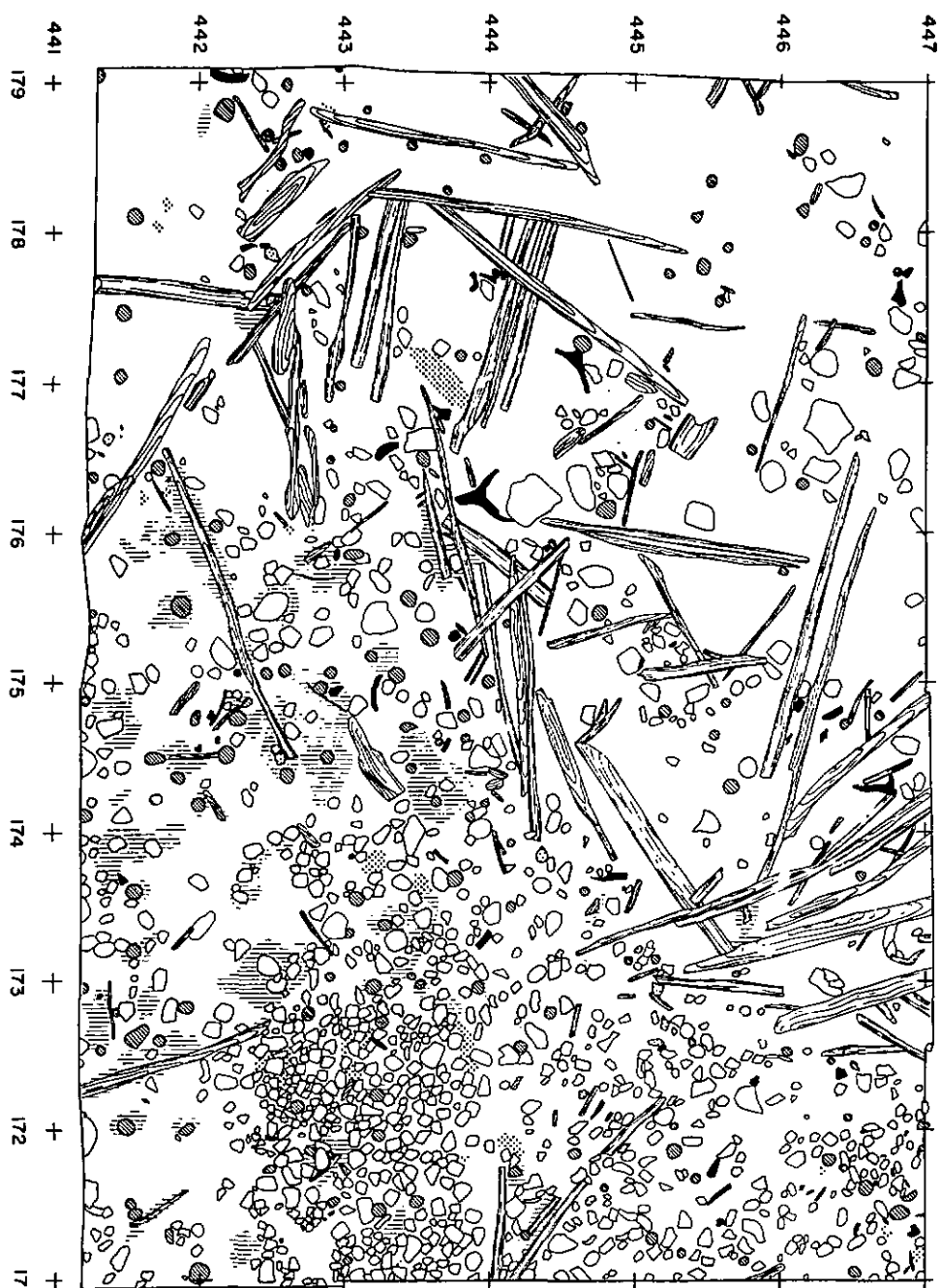


Fig. 88 Relevé planigraphique des secteurs 40 à 42 (parcelle « Les Grèves »). Décapage 1, couche 8: civilisation de Horgen.

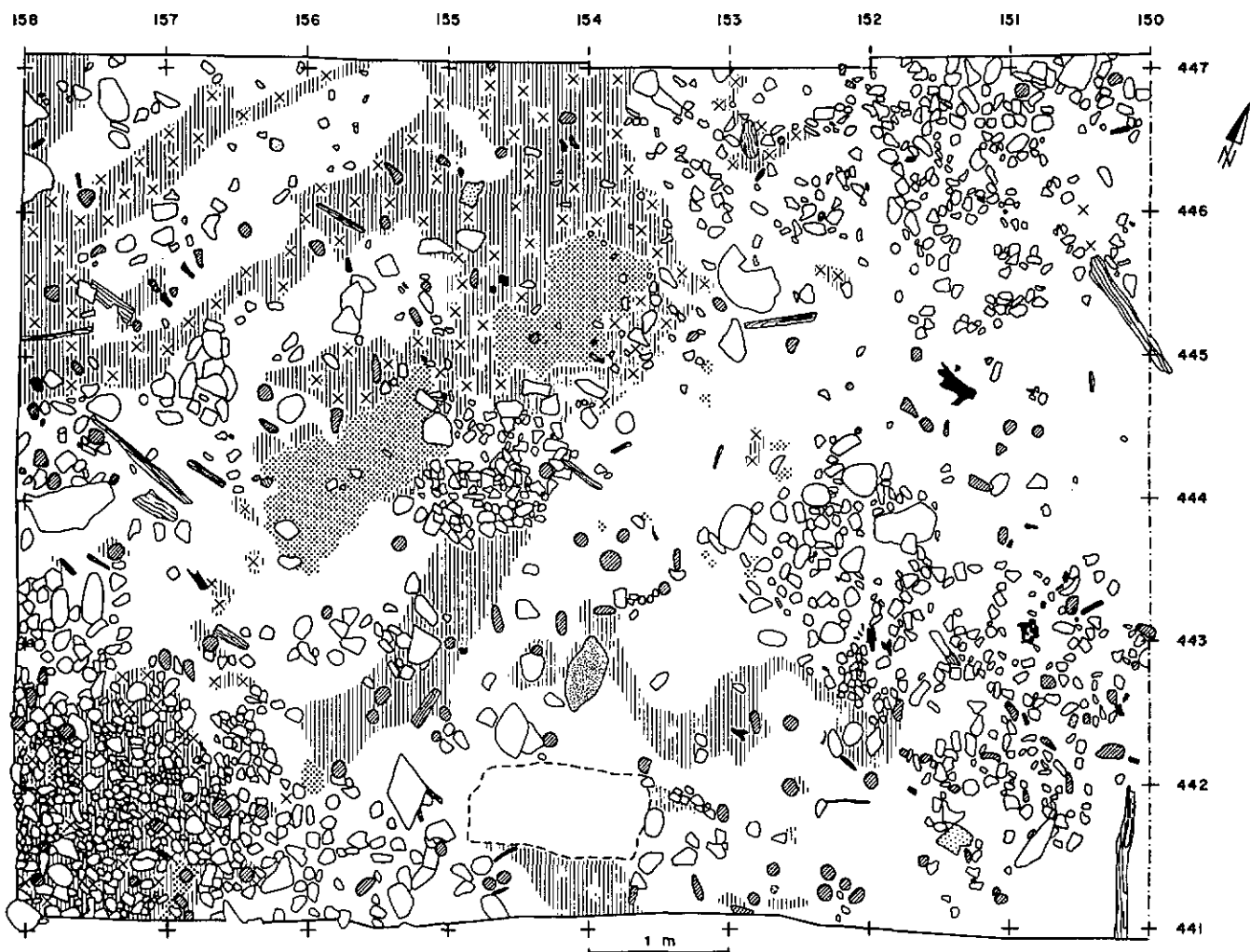


Fig. 89 Relevé planigraphique du secteur 38 (parcelle «Les Grèves»). Décapage 3, couche 9a: civilisation de Horgen.

Fig. 90 Voir plans annexes

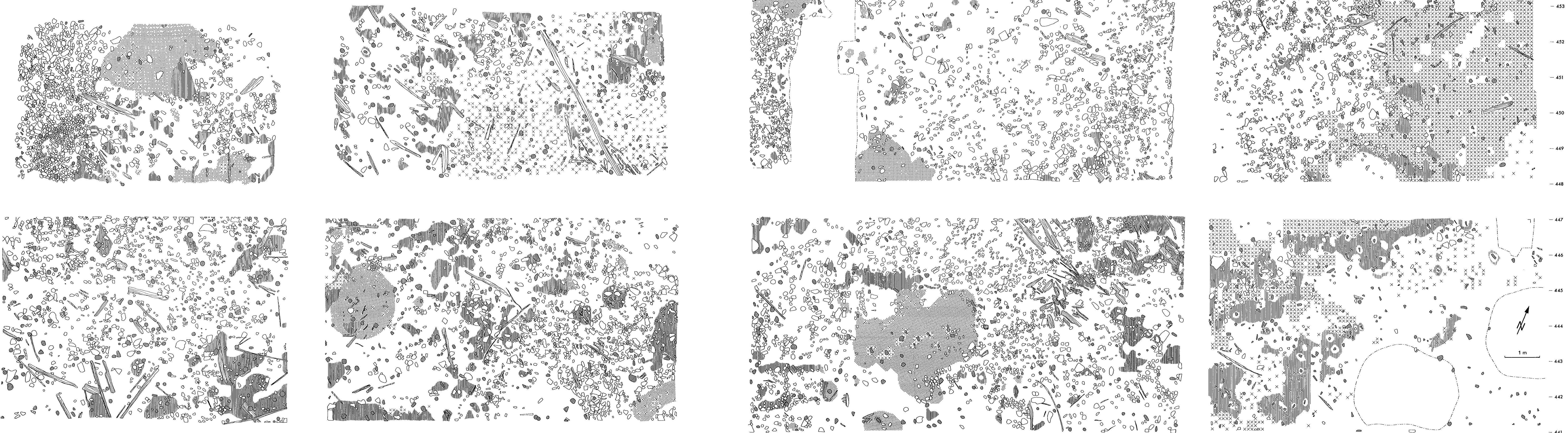


Fig. 90 Relevé planigraphique des secteurs 35 à 42 (parcelle «Les Grèves») Décapage 4, couche 9b: civilisation de Horgen

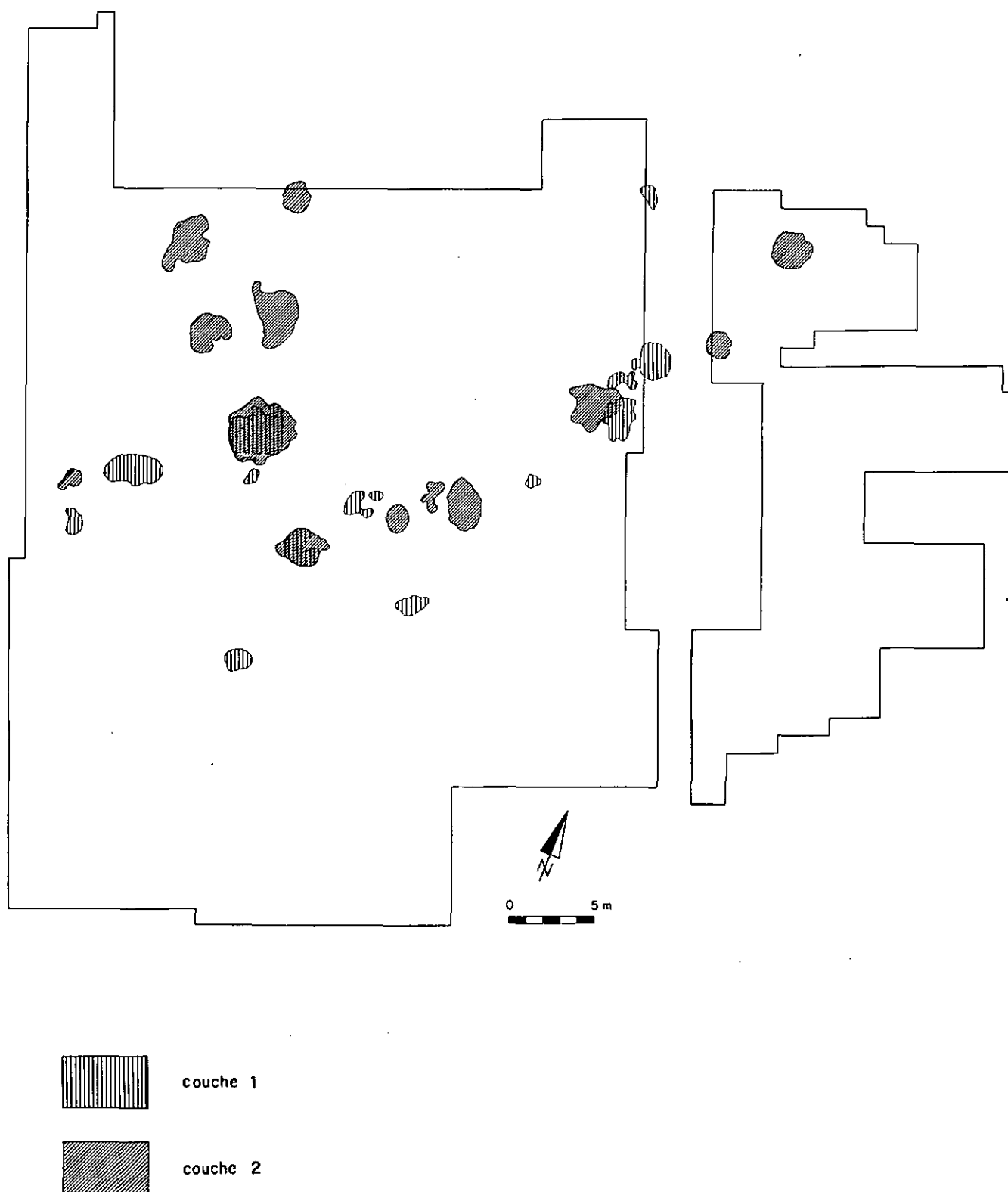
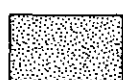
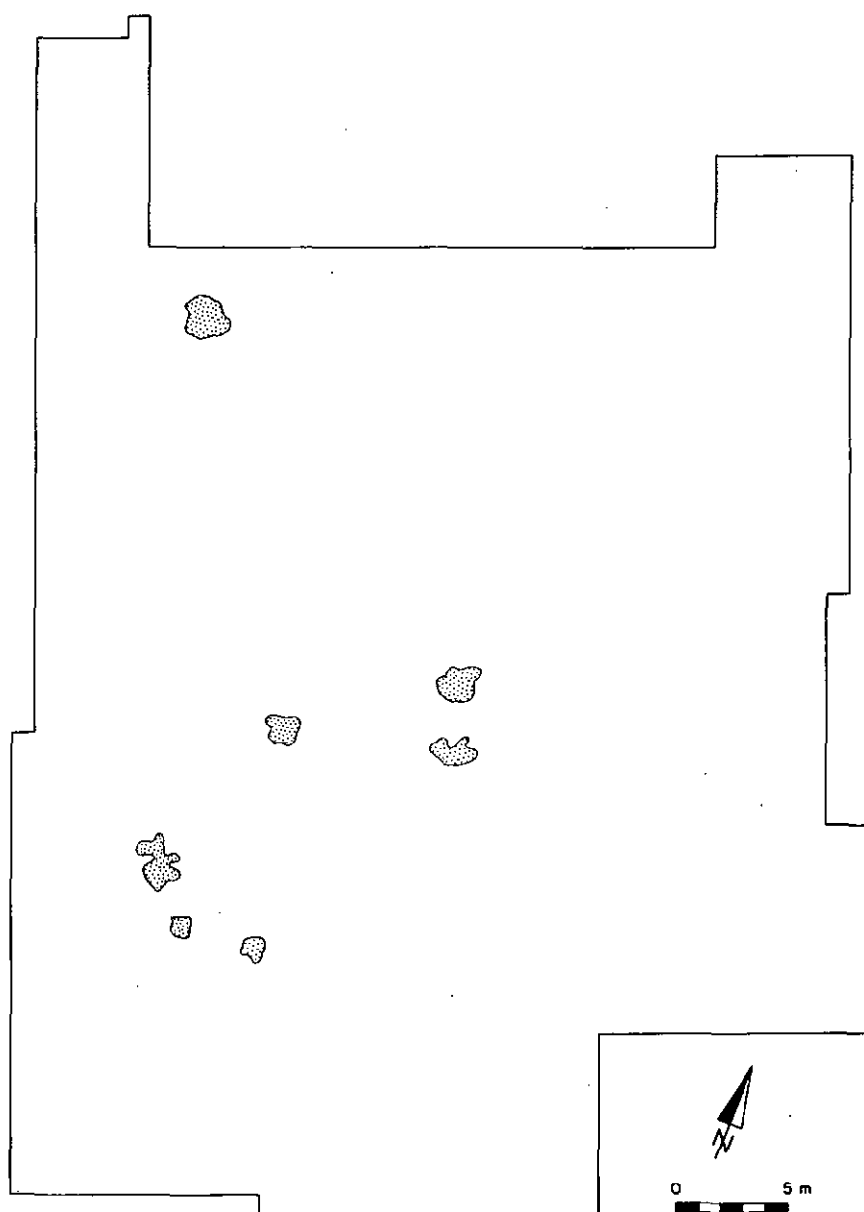


Fig. 91a Répartition des chapes d'argile des couches 1 et 2. Groupe d'Auvernier cordé.



couche 3

Fig. 91b Répartition des chapes d'argile de la couche 3. Groupe d'Auvernier cordé.

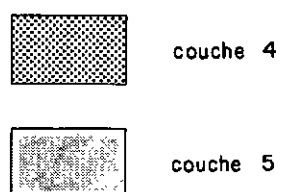
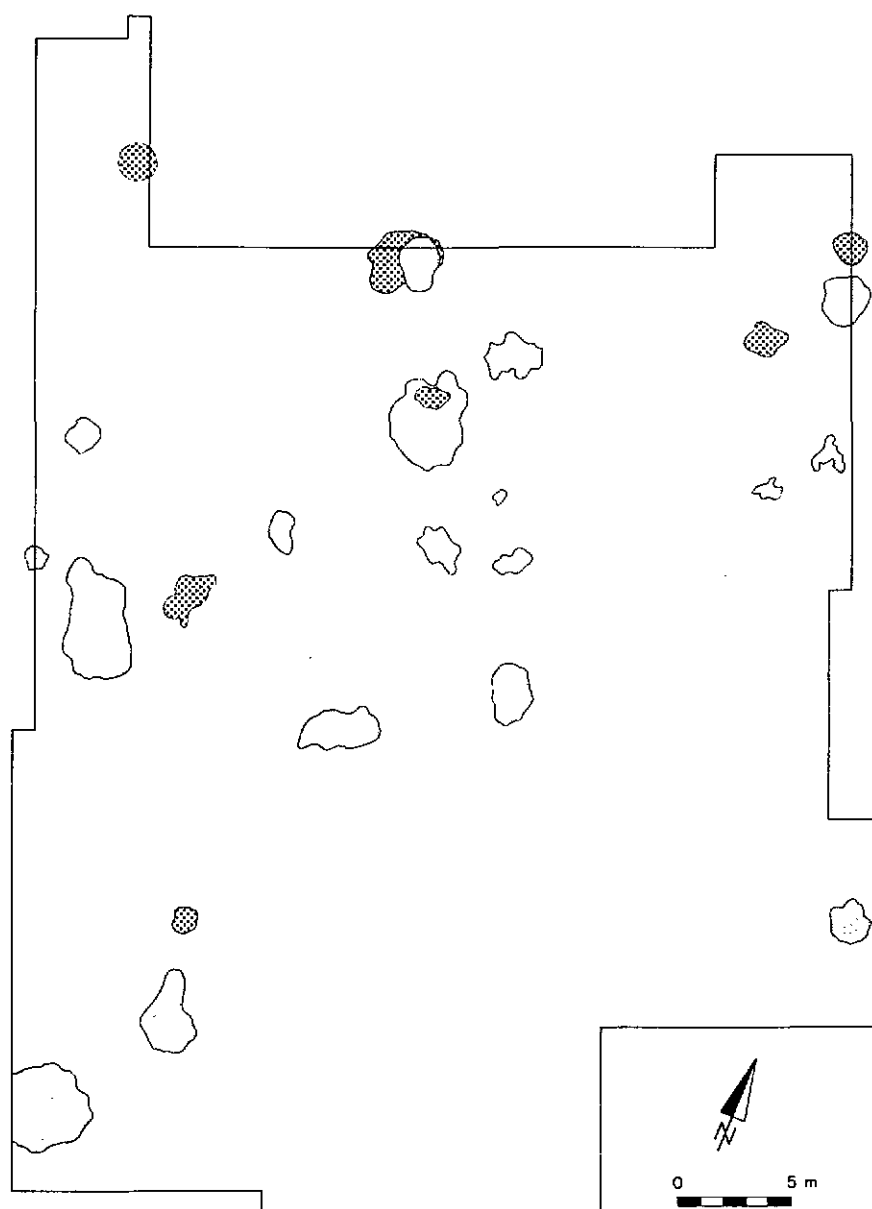


Fig. 91c Répartition des chapes d'argile des couches 4 et 5. Groupe d'Auvernier cordé.

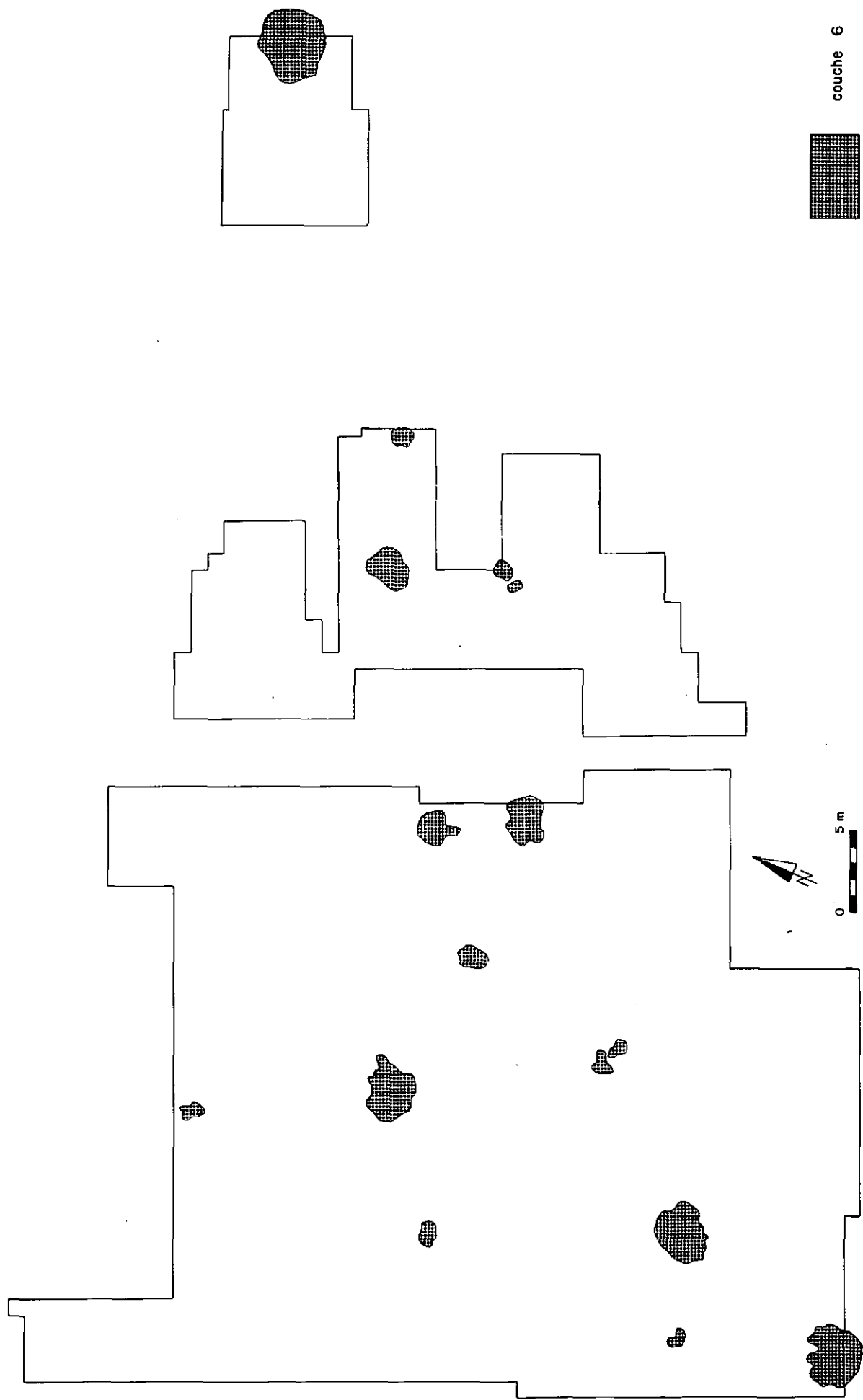


Fig. 91d Répartition des chapes d'argile de la couche 6. Groupe de Lüscherz.



Fig. 91e Répartition de l'ensemble des chapes d'argile appartenant à la civilisation Saône-Rhône (couches 1 à 6).

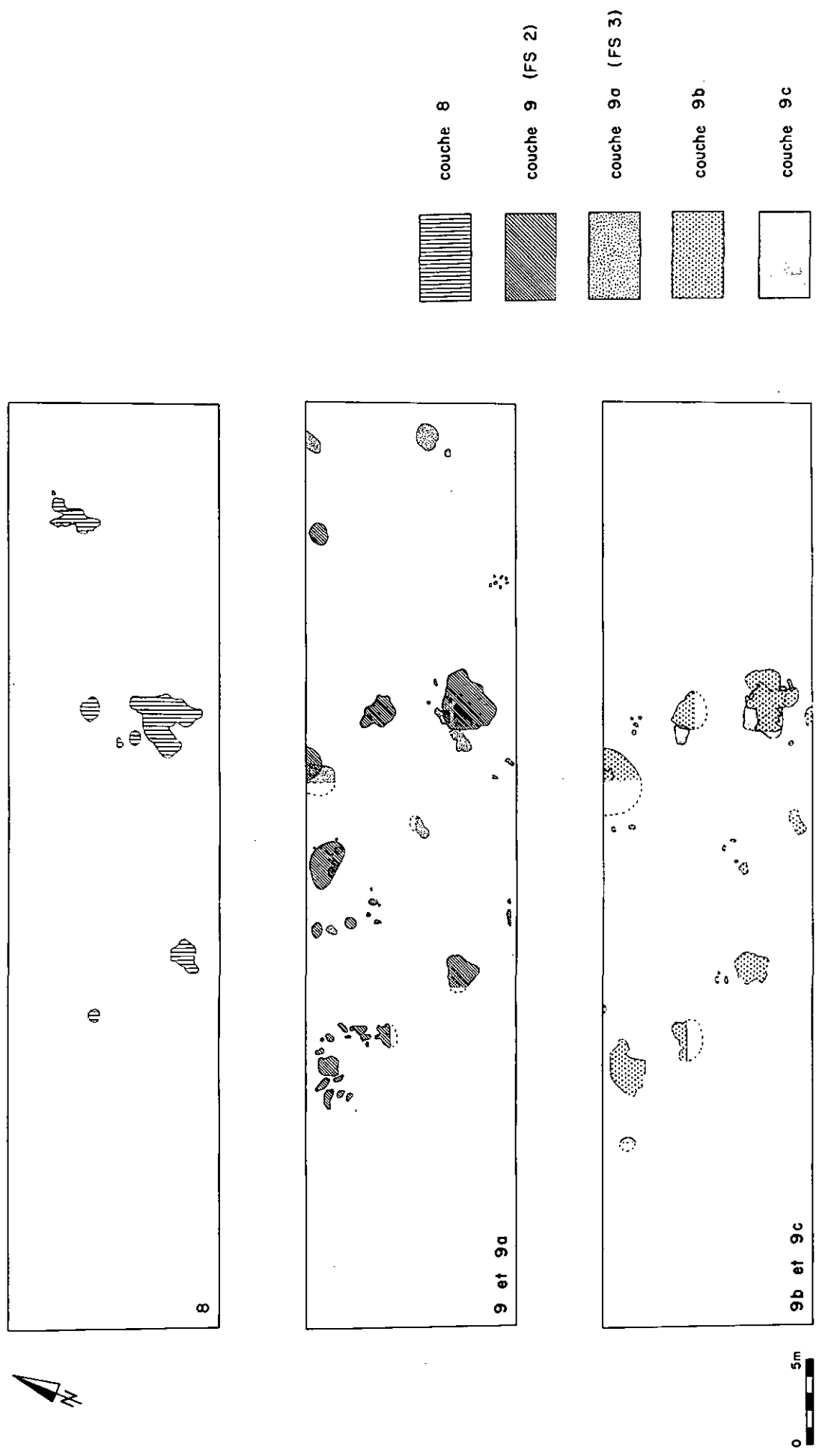


Fig. 91f Répartition des chapes d'argile des couches 8 et 9. Civilisation de Horgen.

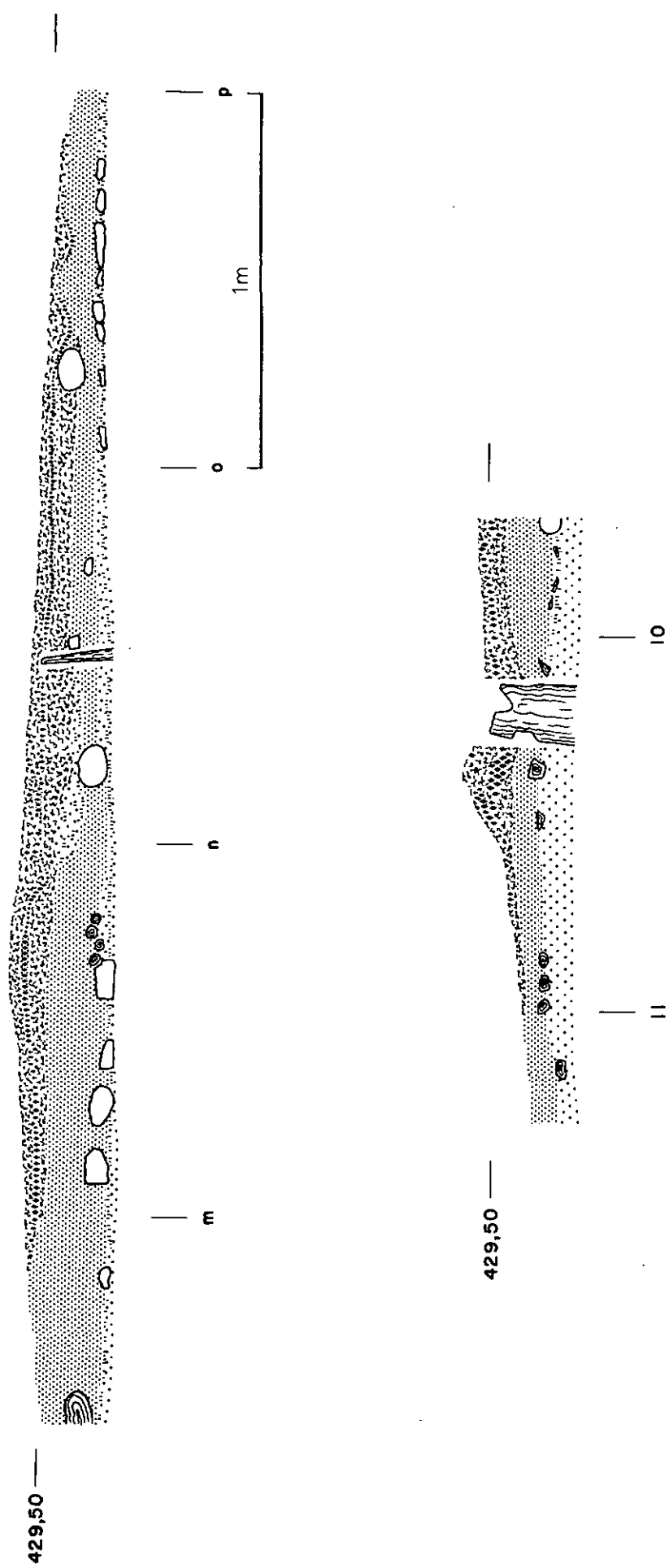


Fig. 92 Détail de la coupe d'une chape d'argile (secteur 19, couche 6). Groupe de Lüscherz.

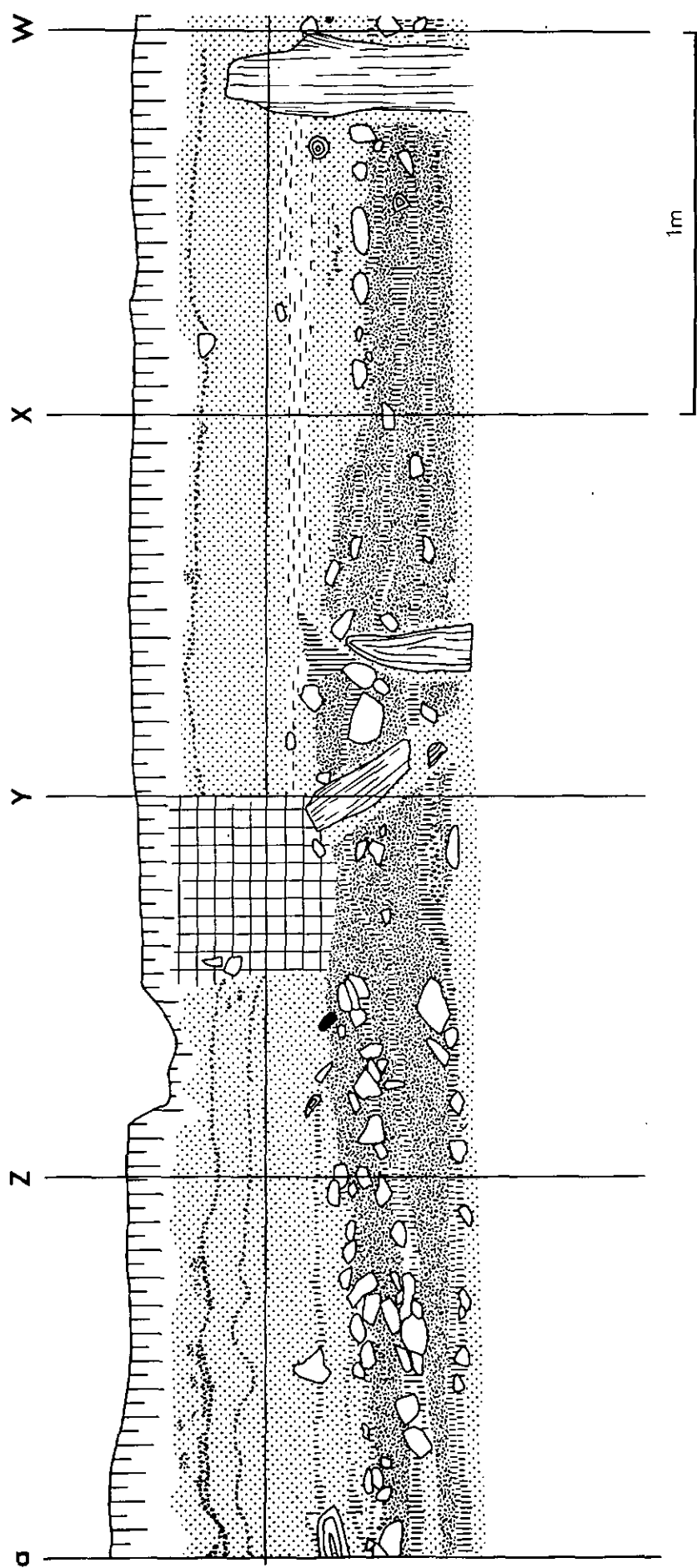


Fig. 93 Superposition de chapes d'argile (secteur 17, profil 50, couches 4, 5 et 6). Groupes de Lüscherz et d'Auvernier cordé.

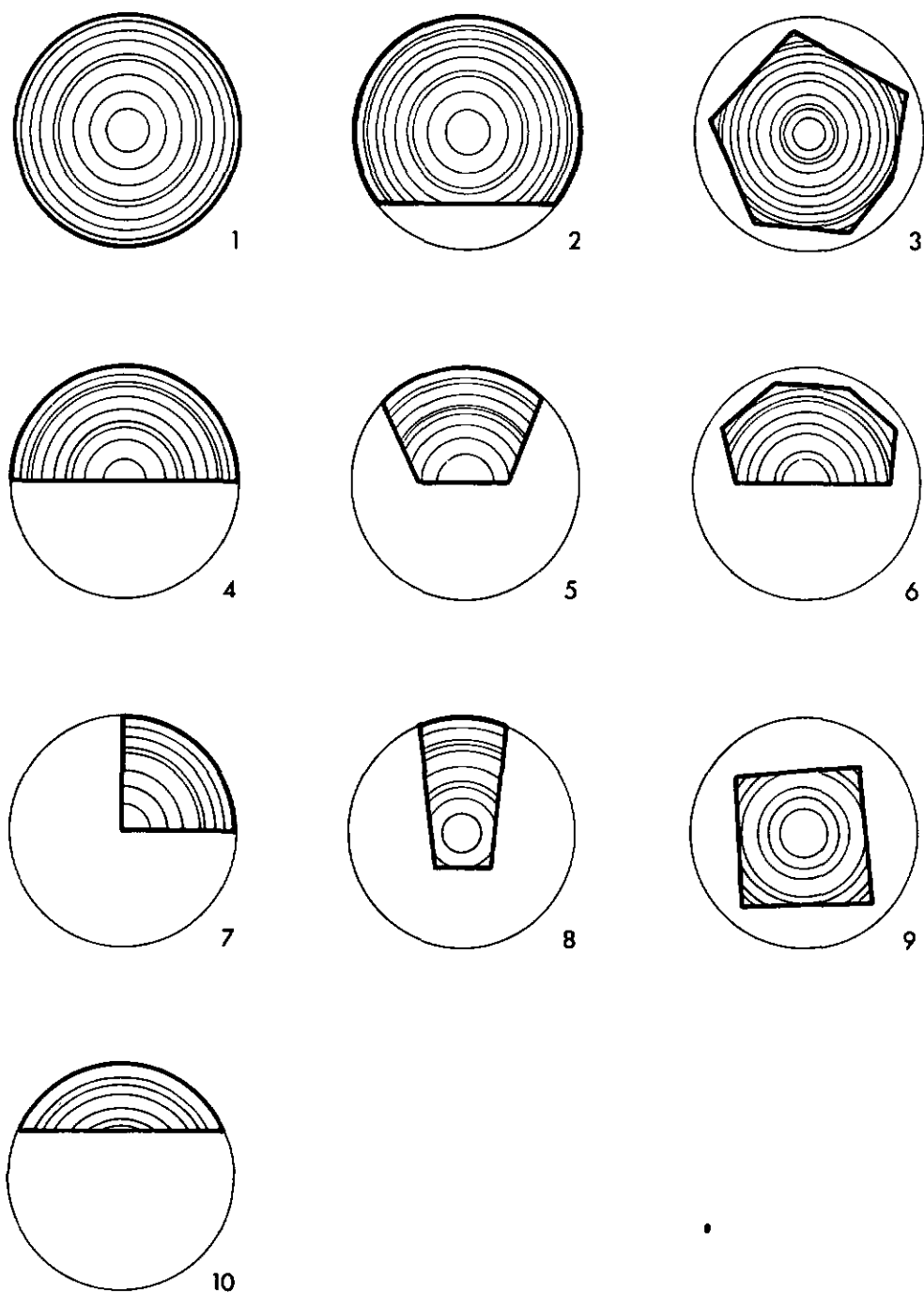


Fig. 94 Section et type de débitage des pieux. 1. circulaire. 2. circulaire abattue. 3. polygonale. 4. fendue. 5. fendue recoupée. 6. fendue épannelée. 7. refendue. 8. plot. 9. équarrie ou quadrangulaire. 10. dosse.

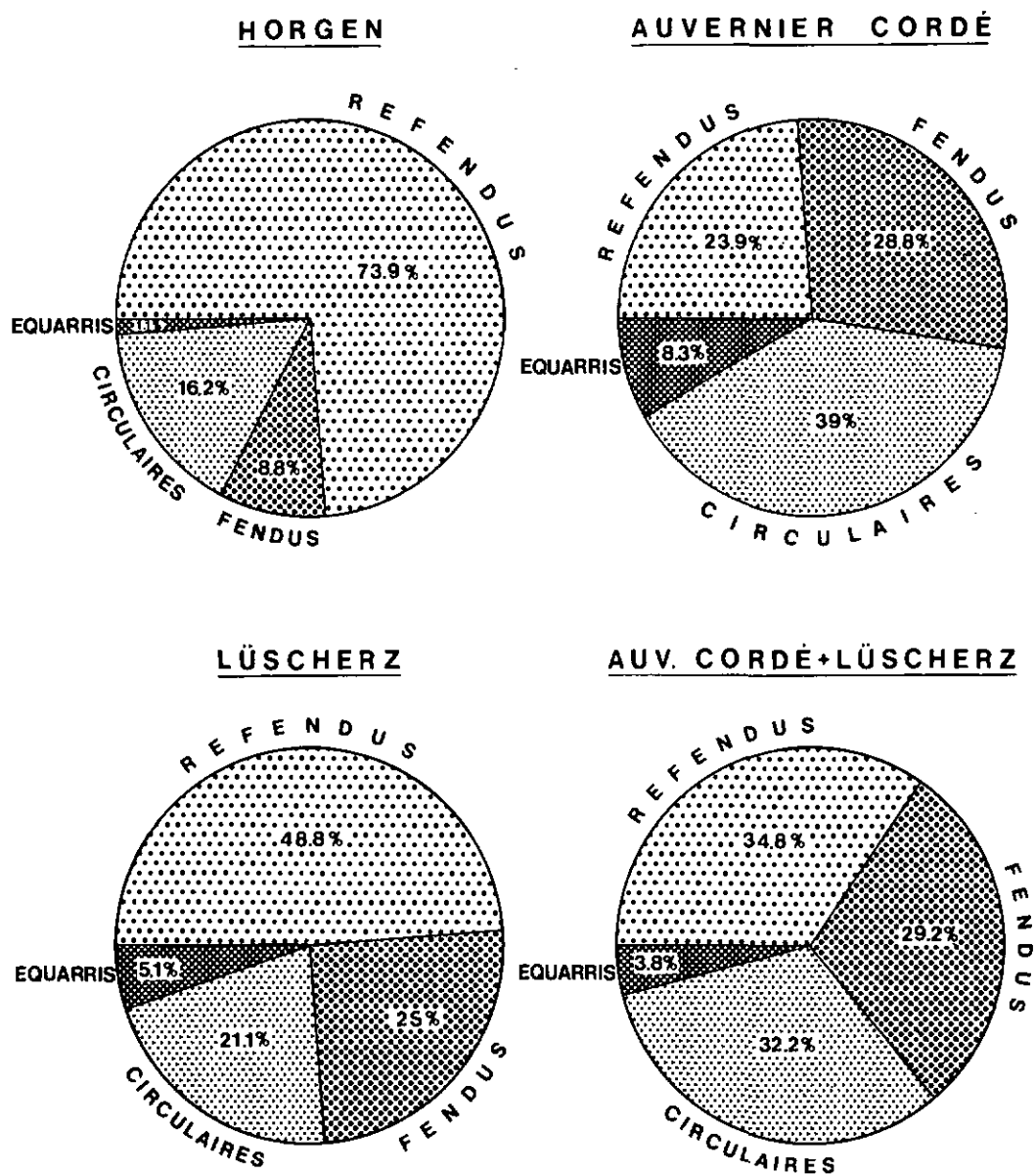
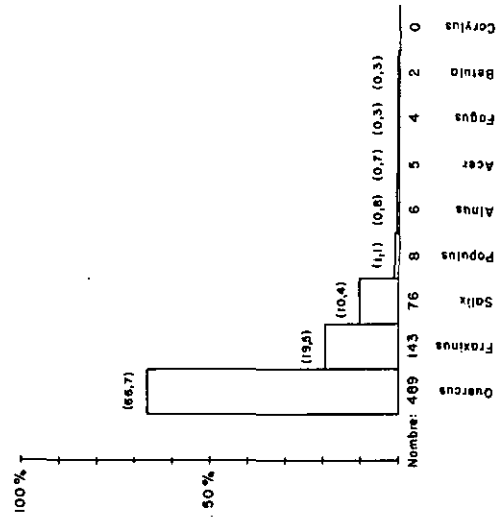
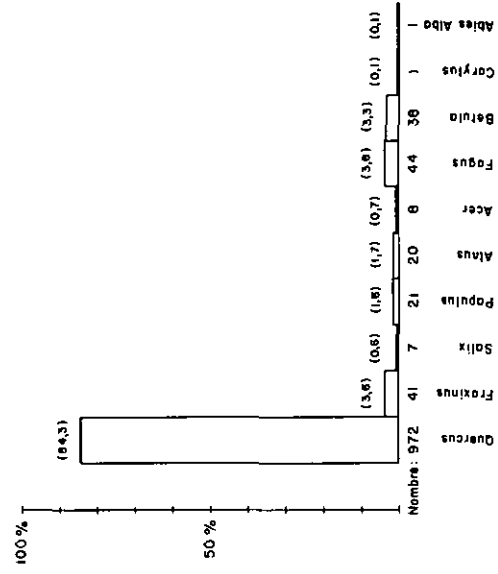


Fig. 95 Répartition quantitative des pieux par type de débitage et par groupe culturel.

a) Horgen



b) Lüscherz et Auvernier cordé



c) Auvernier cordé

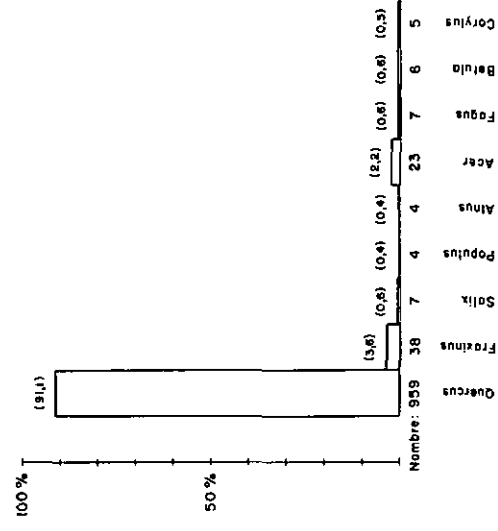


Fig. 97 Nombre et pourcentage des pieux par espèce et groupe culturel. a) Horgen. b) Lüscherz et Auvernier cordé. c) Auvernier cordé.

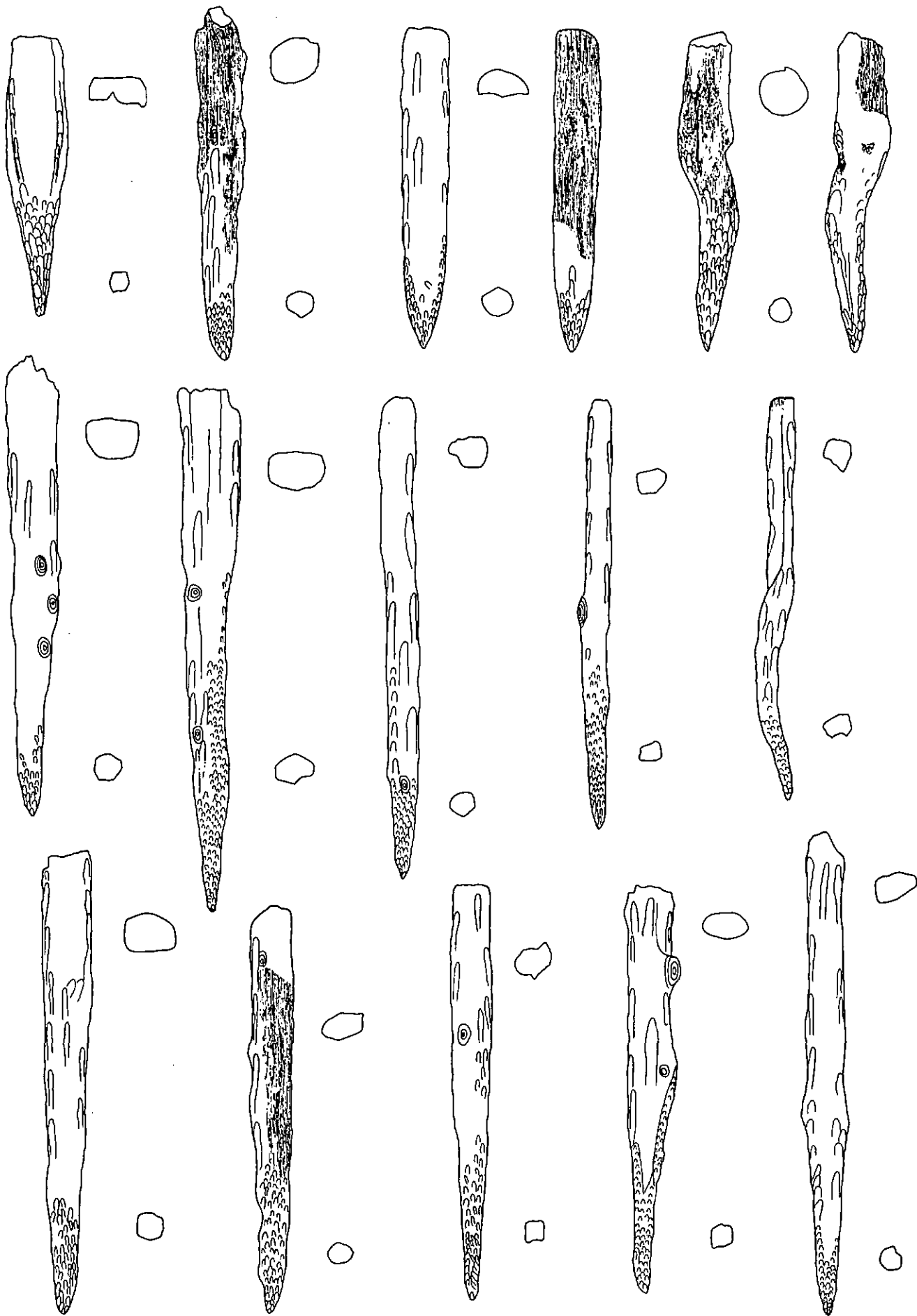
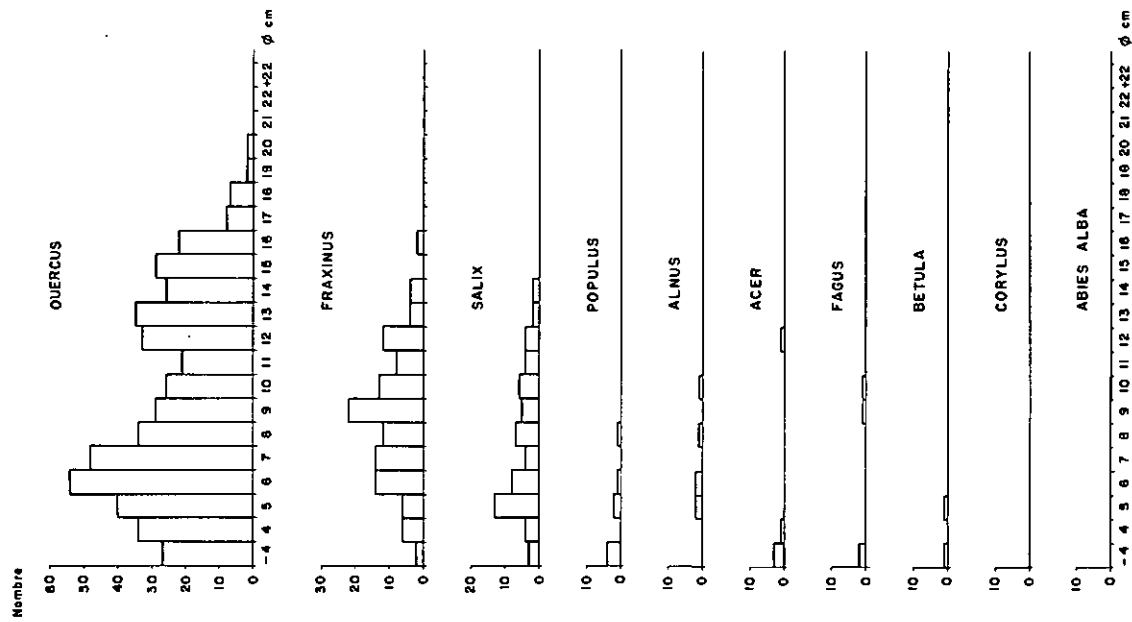
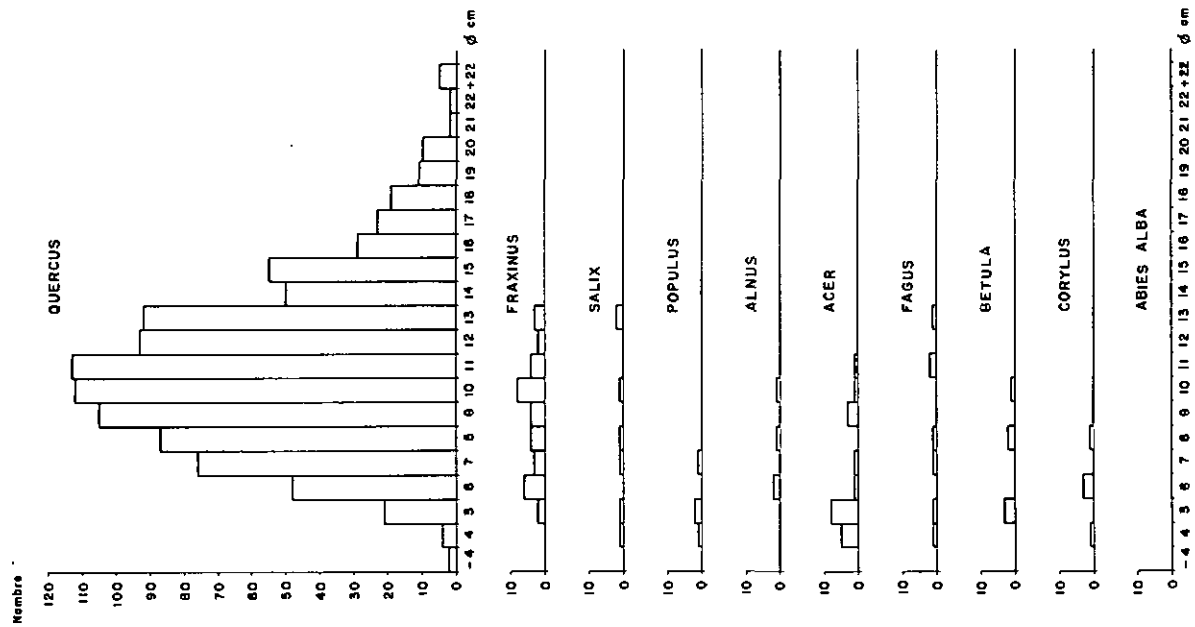


Fig. 98 Traces de travail sur la pointe des pieux (secteur 8). Echelle 1:20.

a) Horgen



b) Lüscherz et Auvernier cordé



c) Auvernier cordé

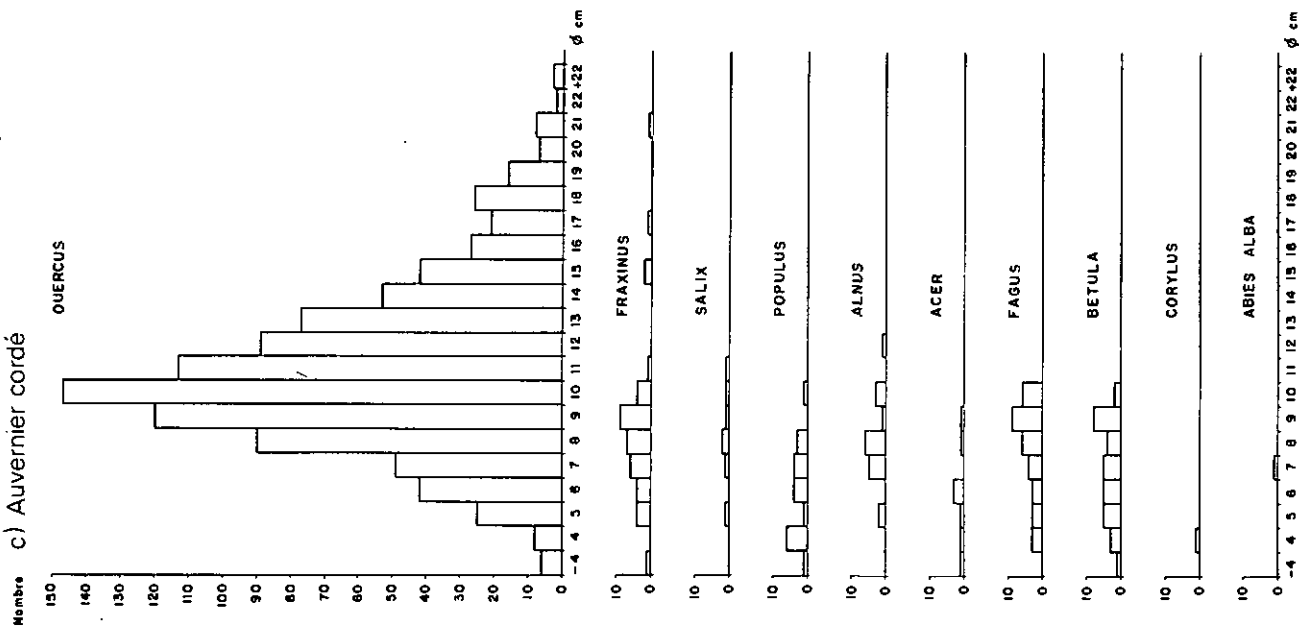


Fig. 96 Répartition quantitative des pieux selon le diamètre, l'essence végétale et le groupe culturel.

NOMBRE DE PILOTIS PAR M²

1	•
2	•
3	•
4	•
5	•
6	•
7	•
8	•
9	•
10 et +	•

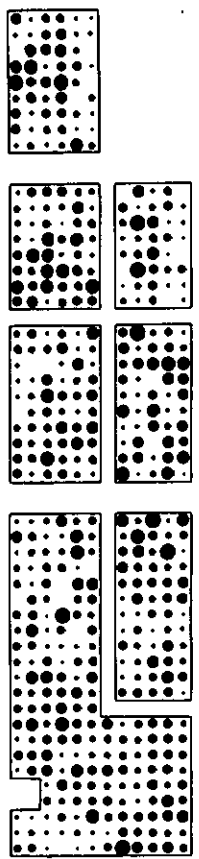
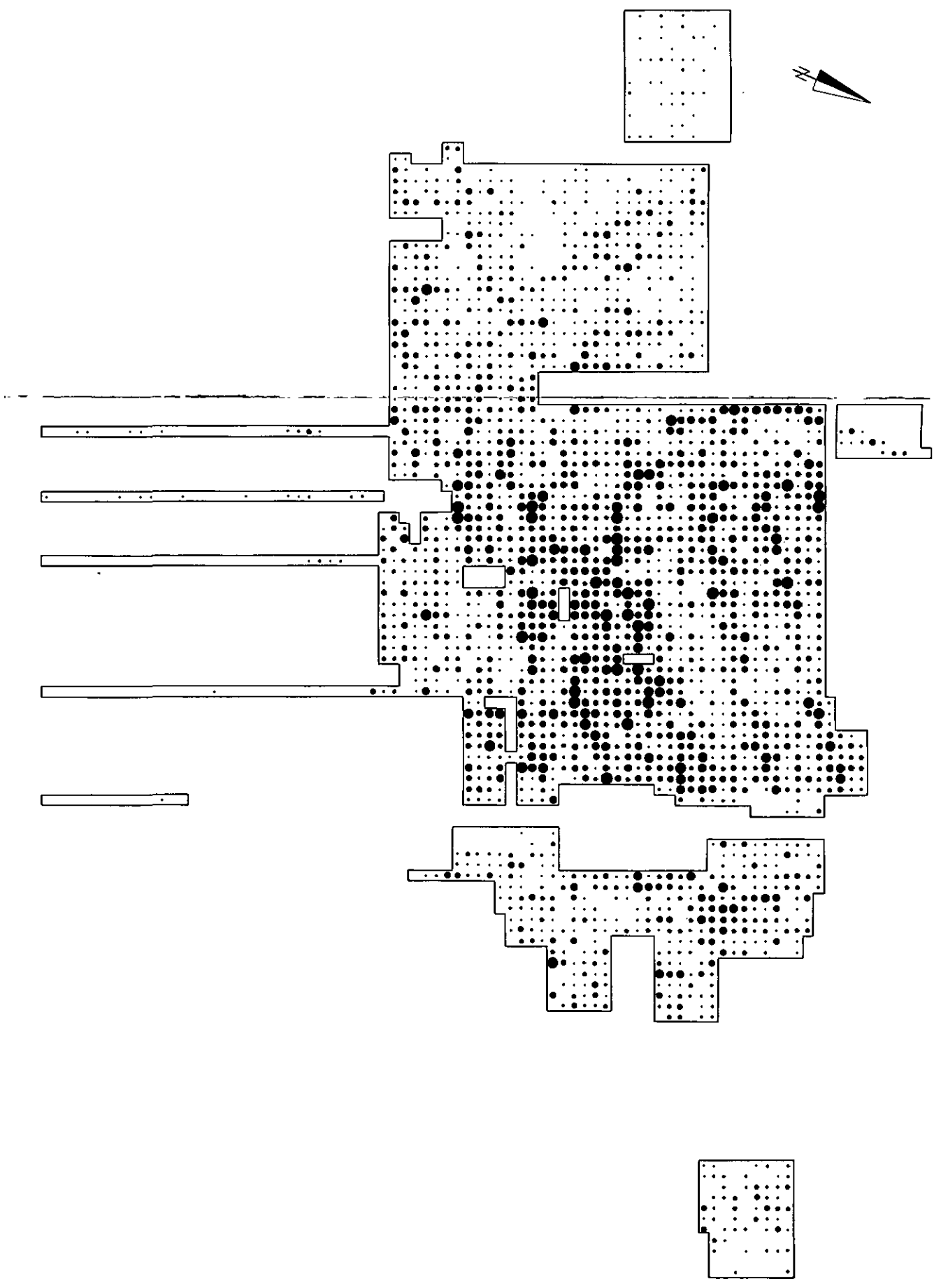


Fig. 99 Répartition générale des pilotis de la station II. La concentration de pieux par m² met en évidence une palissade côté terre (nord de la parcelle Rentsch).

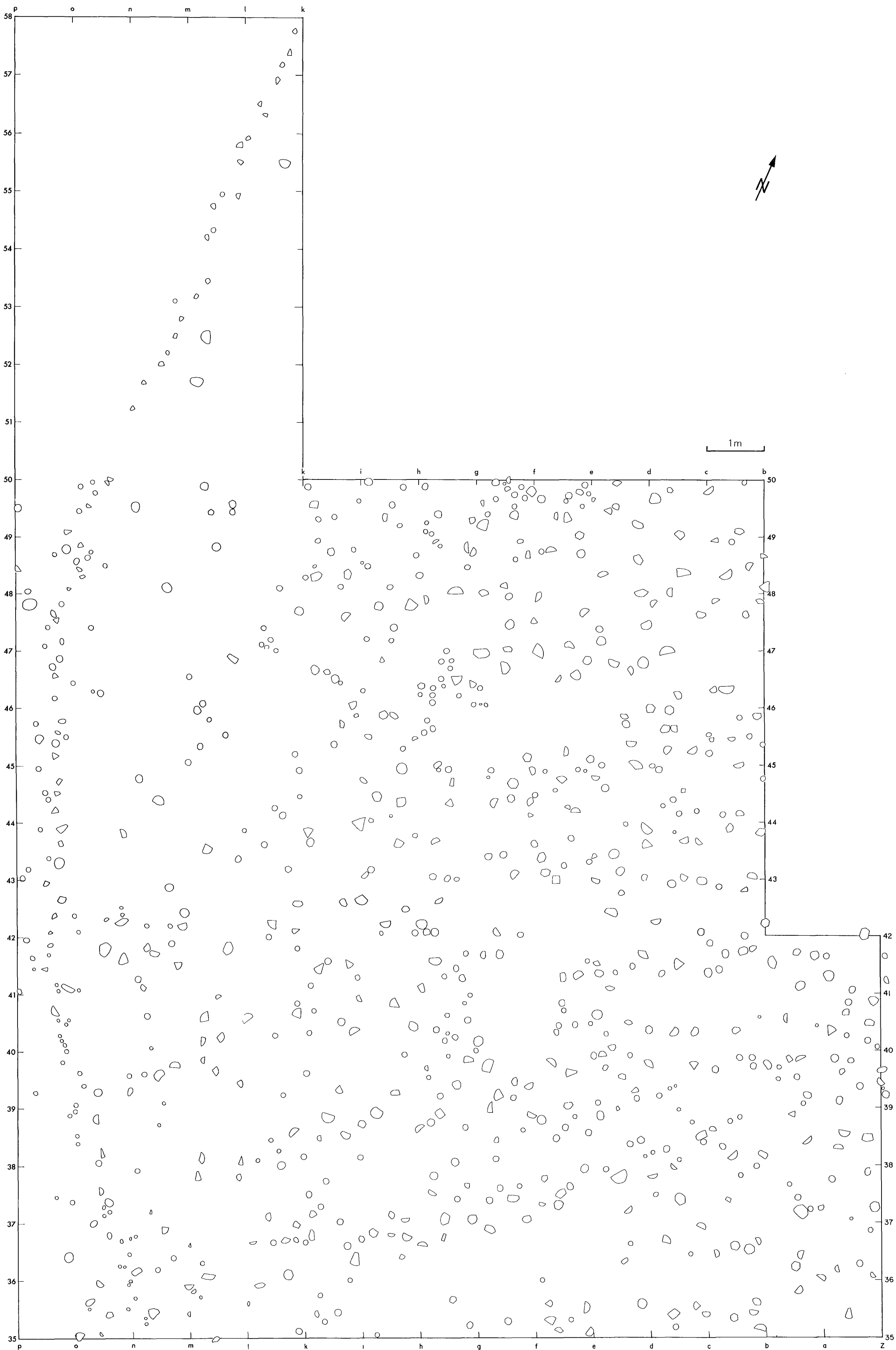


Fig. 100 Relevé des pieux des secteurs 26 à 30 (parcelle Rentsch). Une portion de la palissade apparaît dans la zone ouest de la fouille

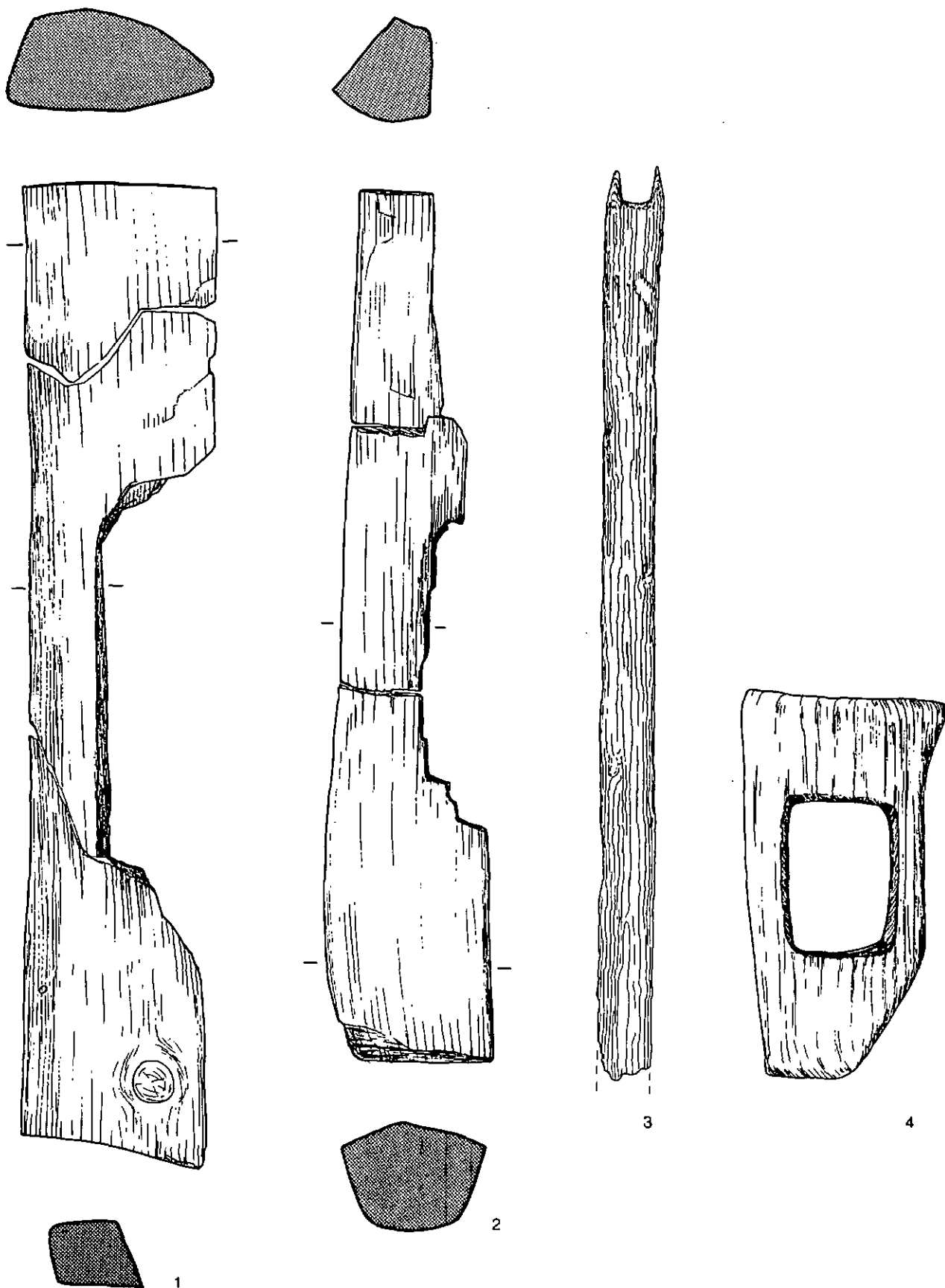


Fig. 101 Bois couchés avec encoche latérale, encoche en bout et mortaise. Groupe de Lüscherz.
Echelle: 1,2,4)1:3.3)1:20.

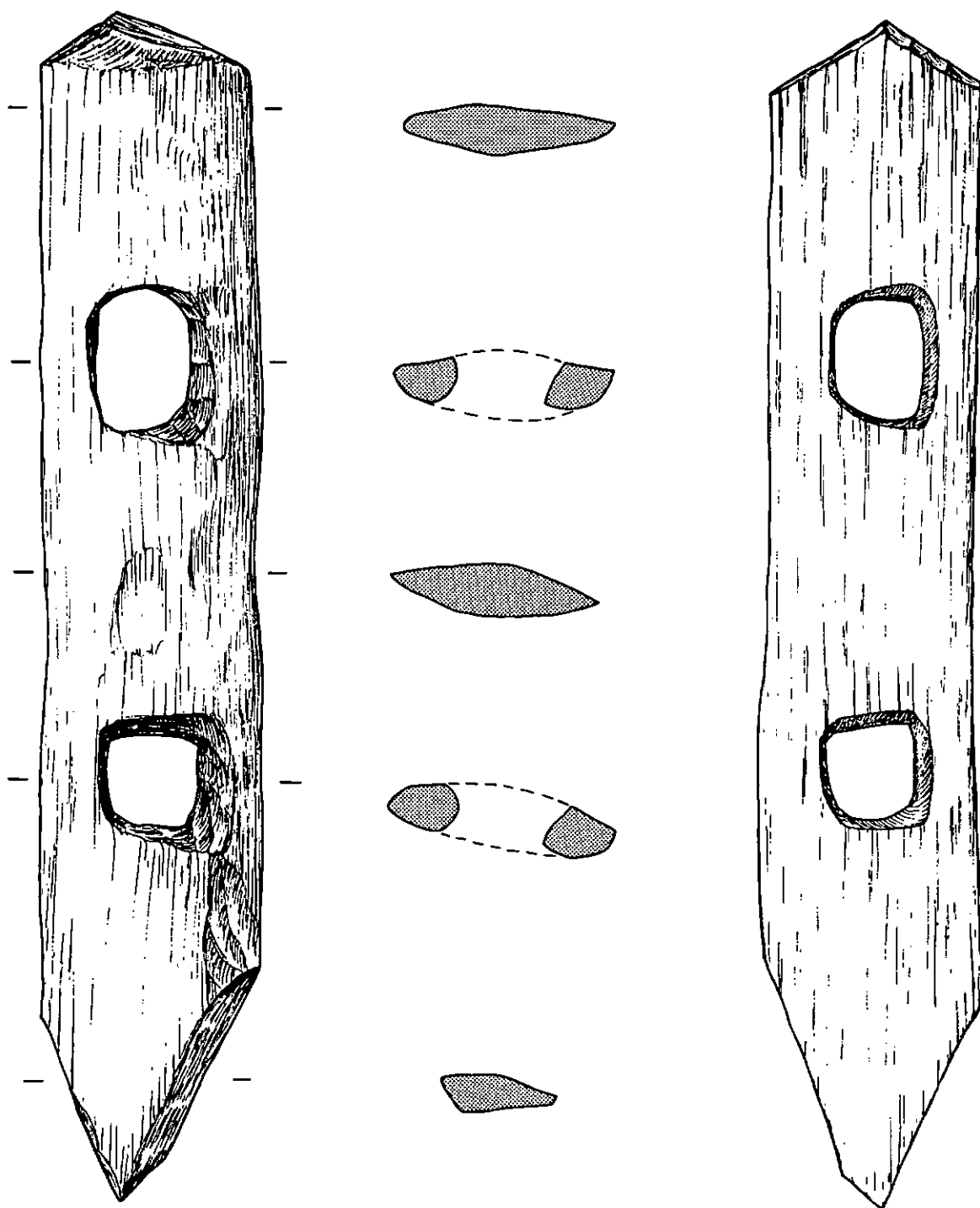
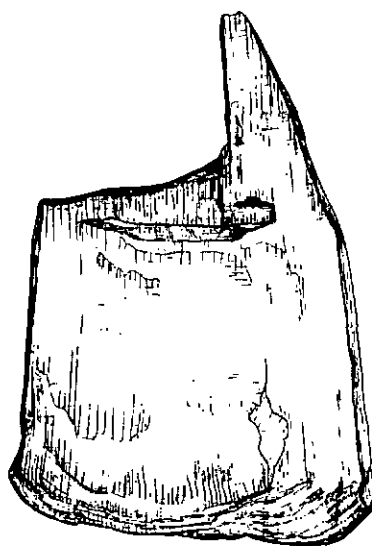


Fig. 102 Bois couché avec mortaises. Groupe de Lüscherz. Echelle 1:6.



1



2

Fig. 103 Planches avec encoche latérale et encoche en bout. Civilisation de Horgen. Echelle: 1)1:6.2)1:3.

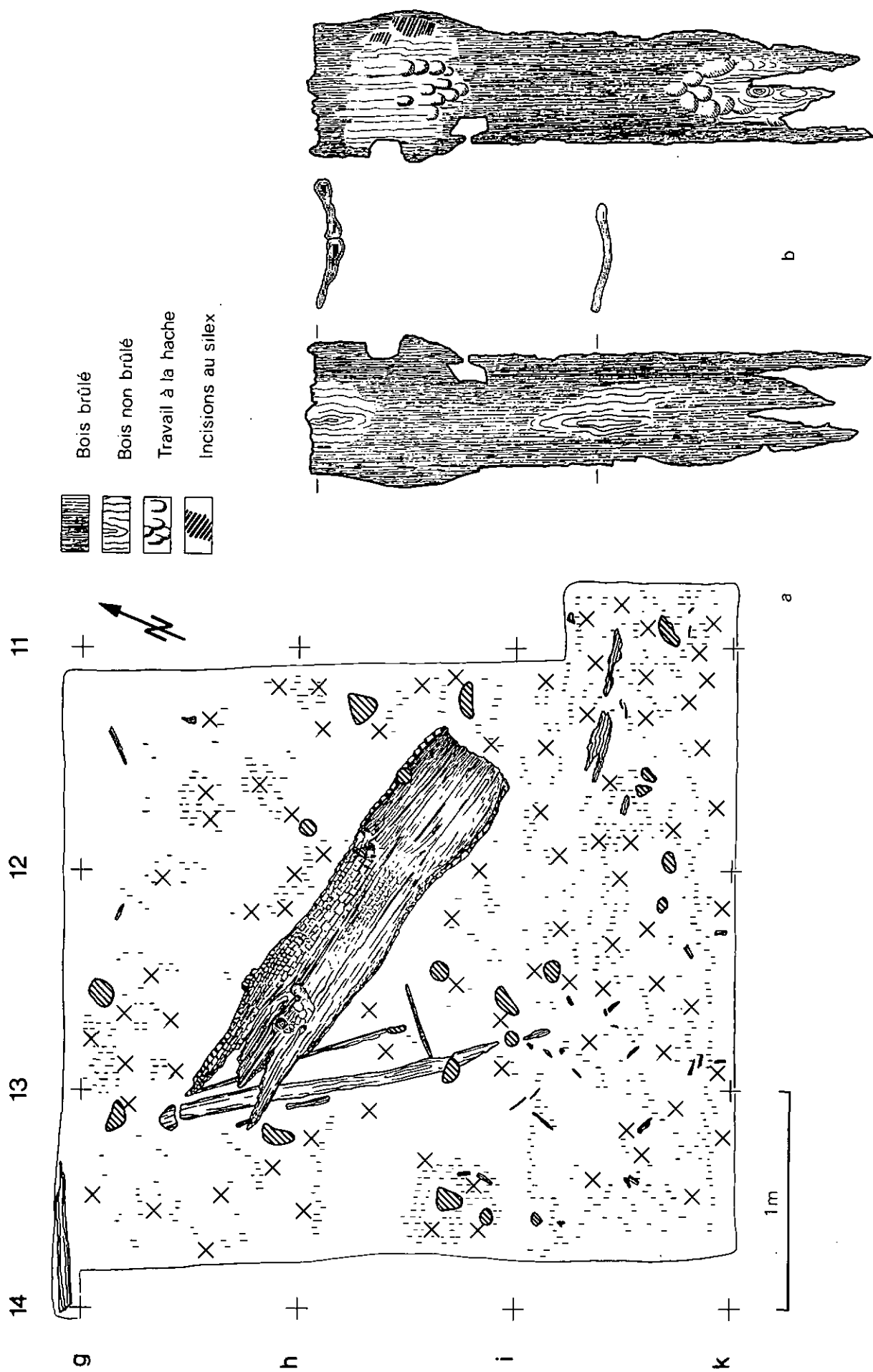


Fig. 104 Pirogue monoxyle. a) l'embarcation «in situ». b) relevé des deux faces, montrant les traces de travail et de feu. Groupe de Lüscherz.

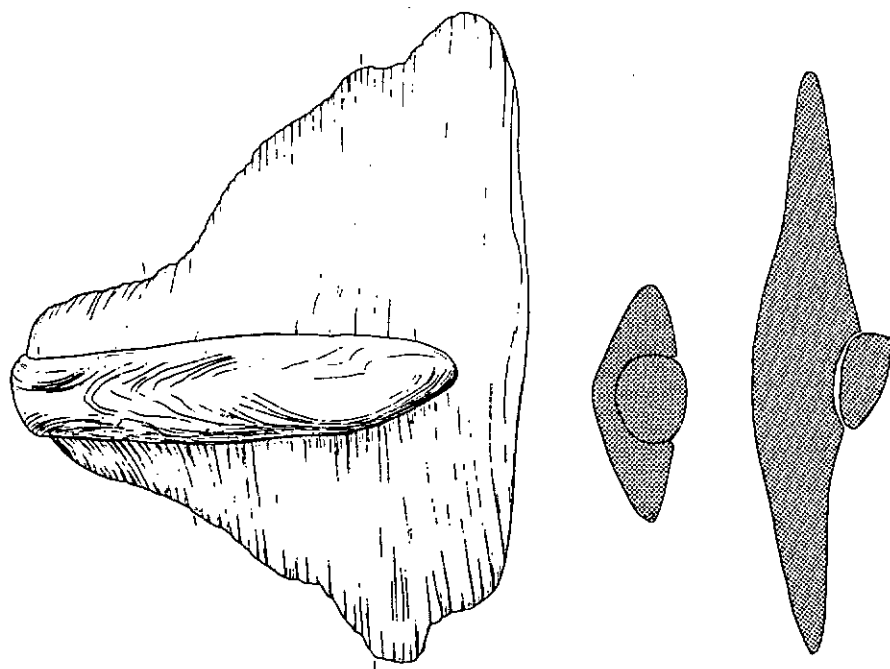


Fig. 105 Fragment de porte (?). Groupe d'Auvernier cordé. Echelle 1:3.



FOUILLES 1962-1979

Couche profonde

- 1966 : SE 2
- 1967 : piscine Kull
- 1971 : SE 4 et 10
- 1973 : SE D
- 1974 : SE A,B,C,G,H
- 1975 : SE R, SE 8
- 1976 : SE 9, 11
- 1977 : SE 6
- 1978 : SE 32

Fig. 106 En noir, localisation des vestiges de l'horizon 13 (couche profonde).

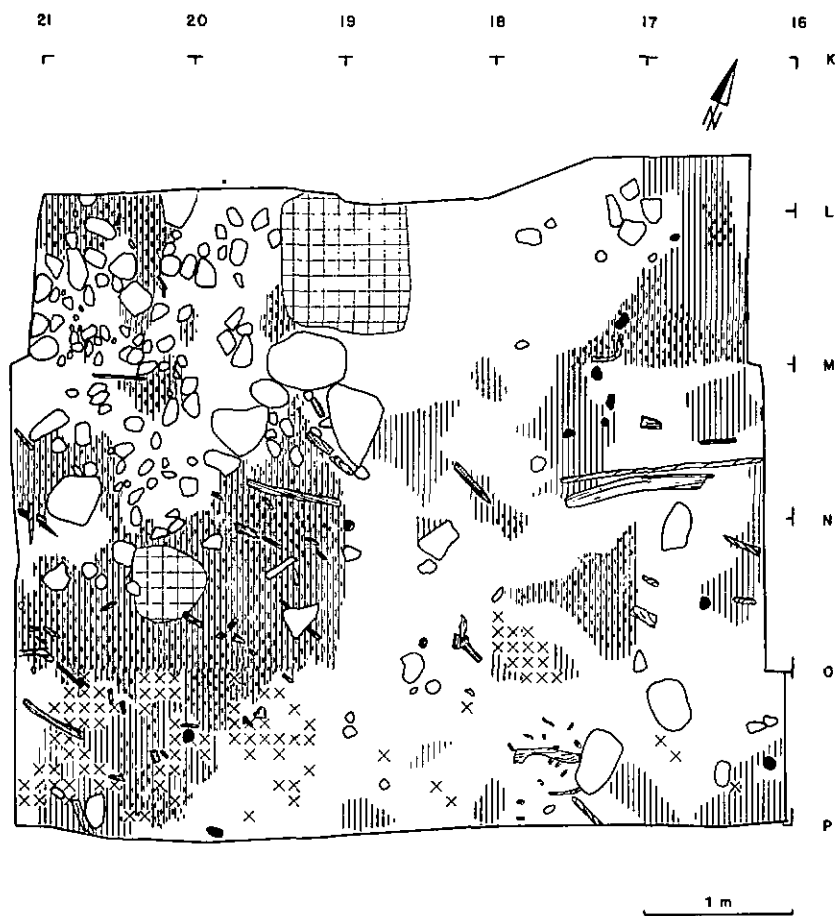


Fig. 107 Relevé planigraphique du secteur C. Couche 13.

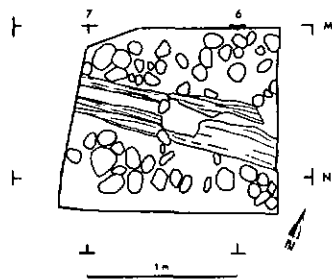


Fig. 108 Relevé planigraphique du secteur A. Couche 13.

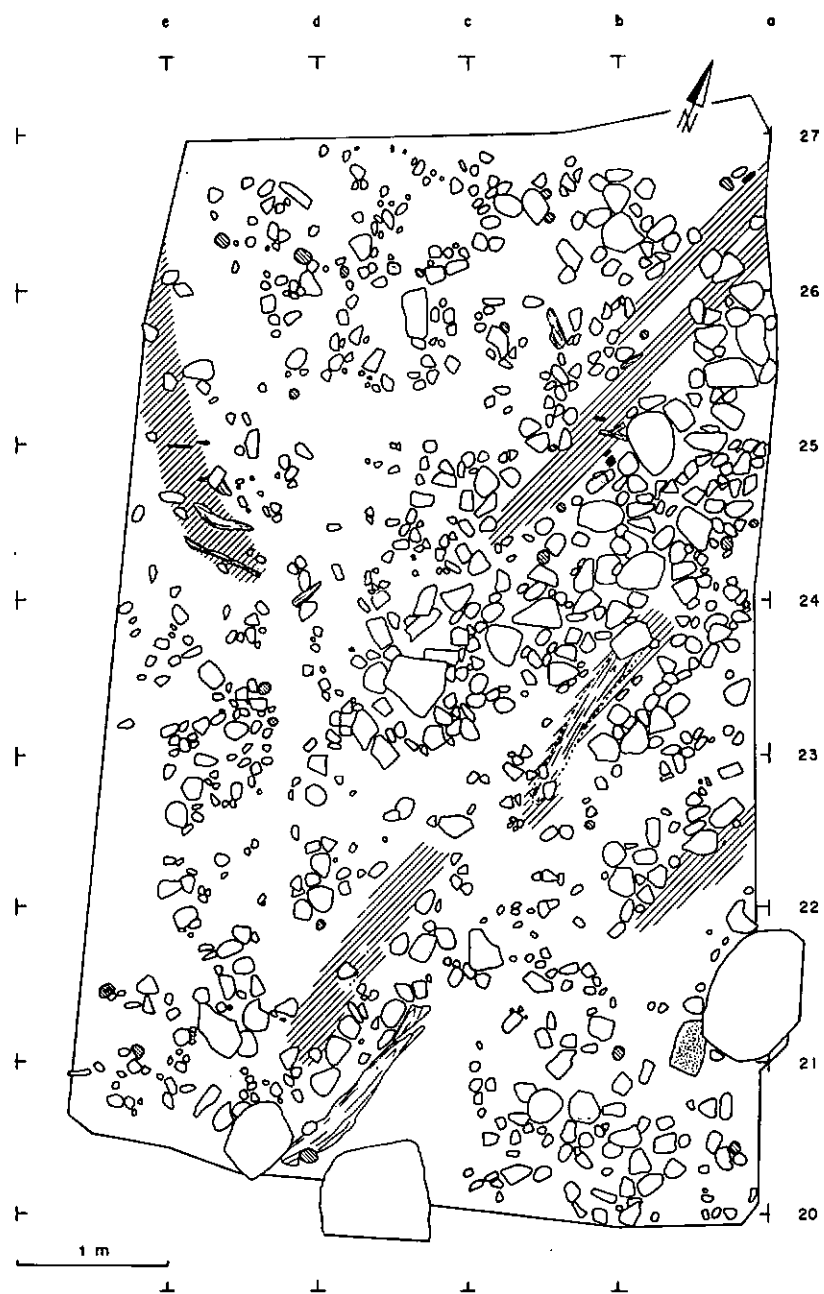


Fig. 109 Relevé planigraphique du secteur 9. Couche 13.

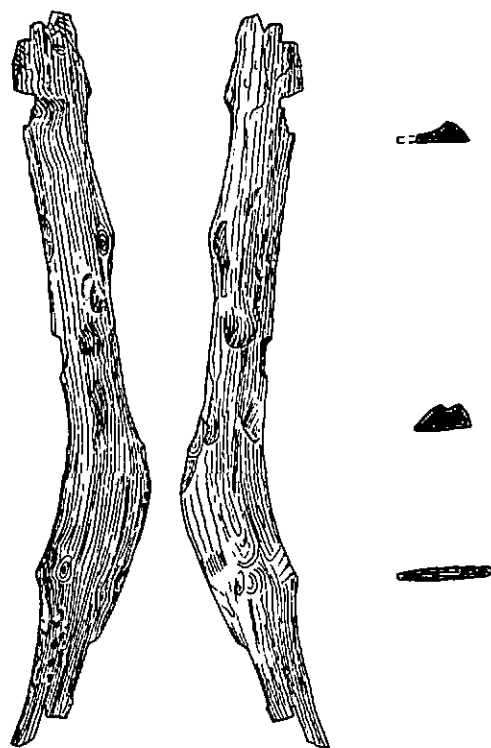
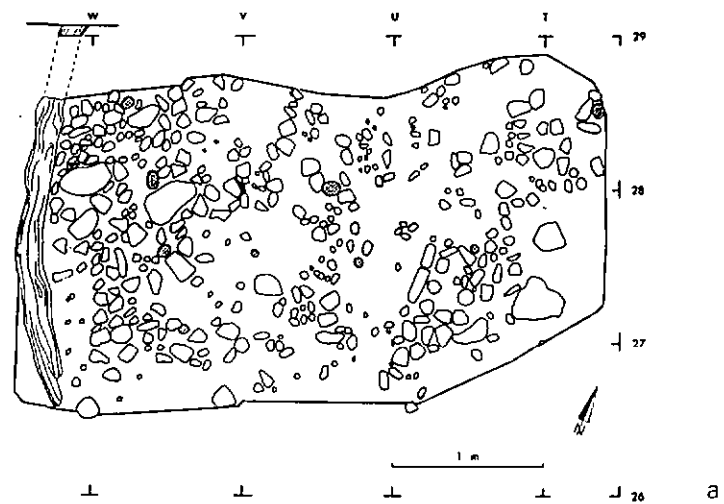


Fig. 110 Relevé planigraphique du secteur 11. Couche 13. a) ensemble des vestiges fouillés. b) détail du bois couché.

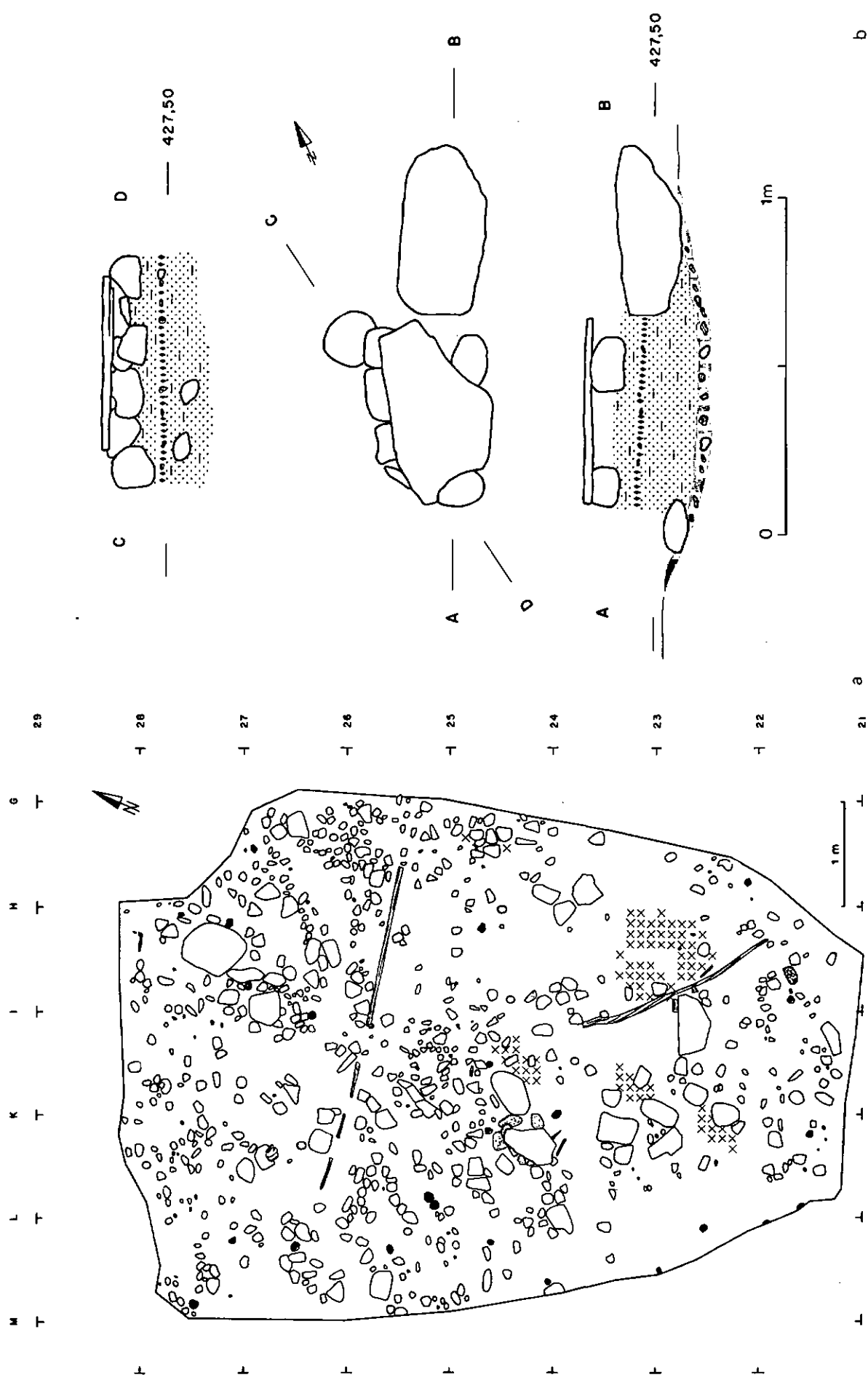


Fig. 111 Relevé planigraphique du secteur 6. Couche 13. a) ensemble des vestiges fouillés. b) détail du foyer, avec vue en plan et en coupe.

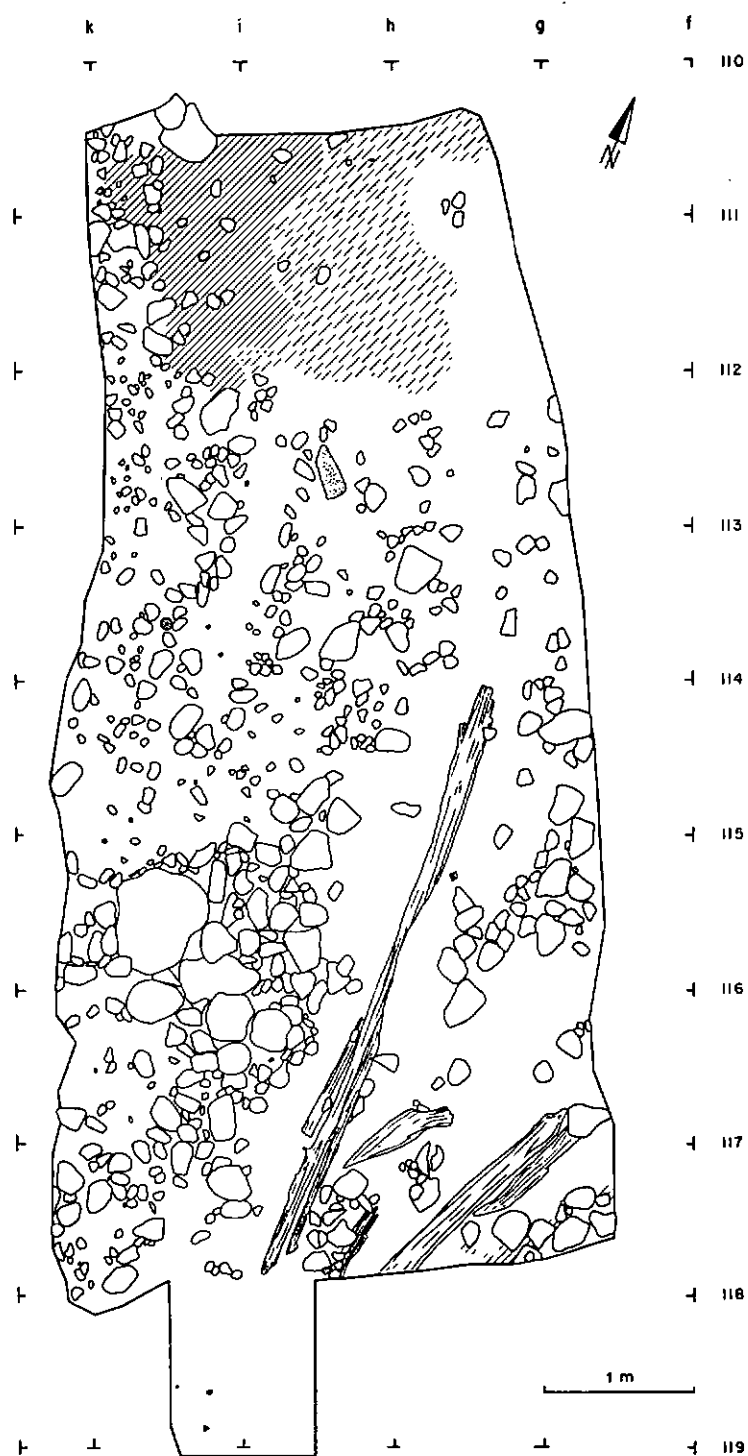
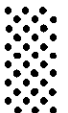
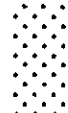
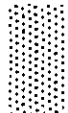


Fig. 112 Relevé planigraphique du secteur 32. Couche 13.

DELLEY-PORTALBAN II
FOUILLES 1962-1979

-  Auvernier
-  Lüscherz
-  Horgen
-  Cortaillod

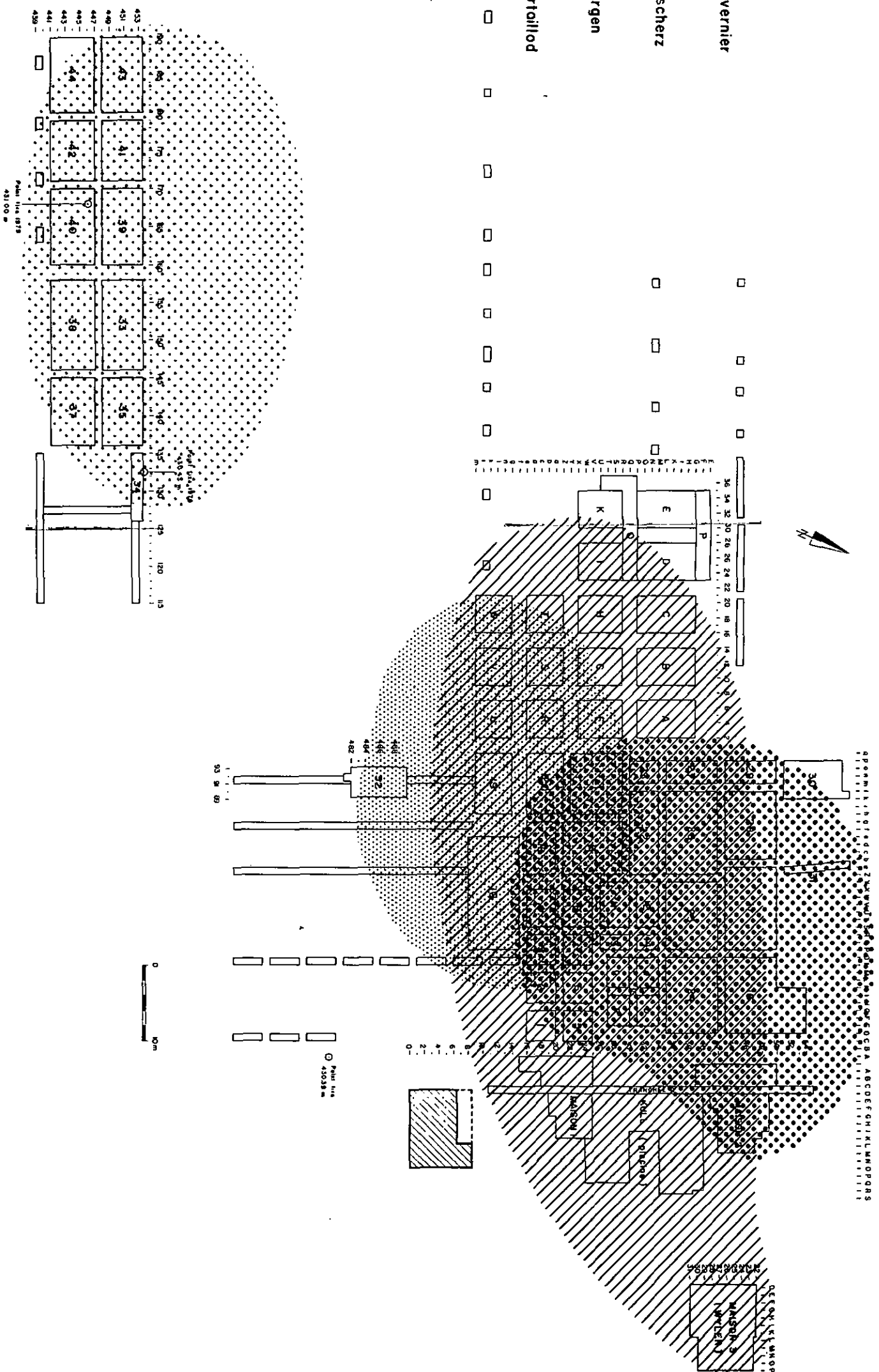
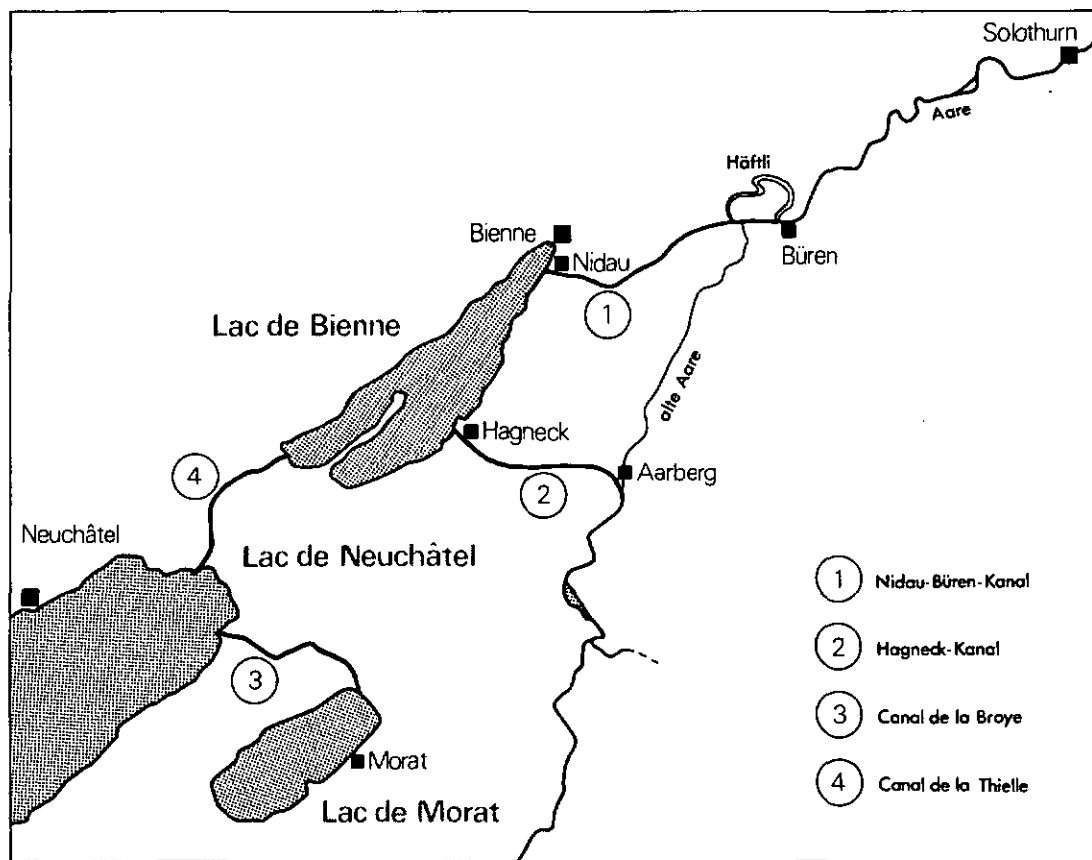
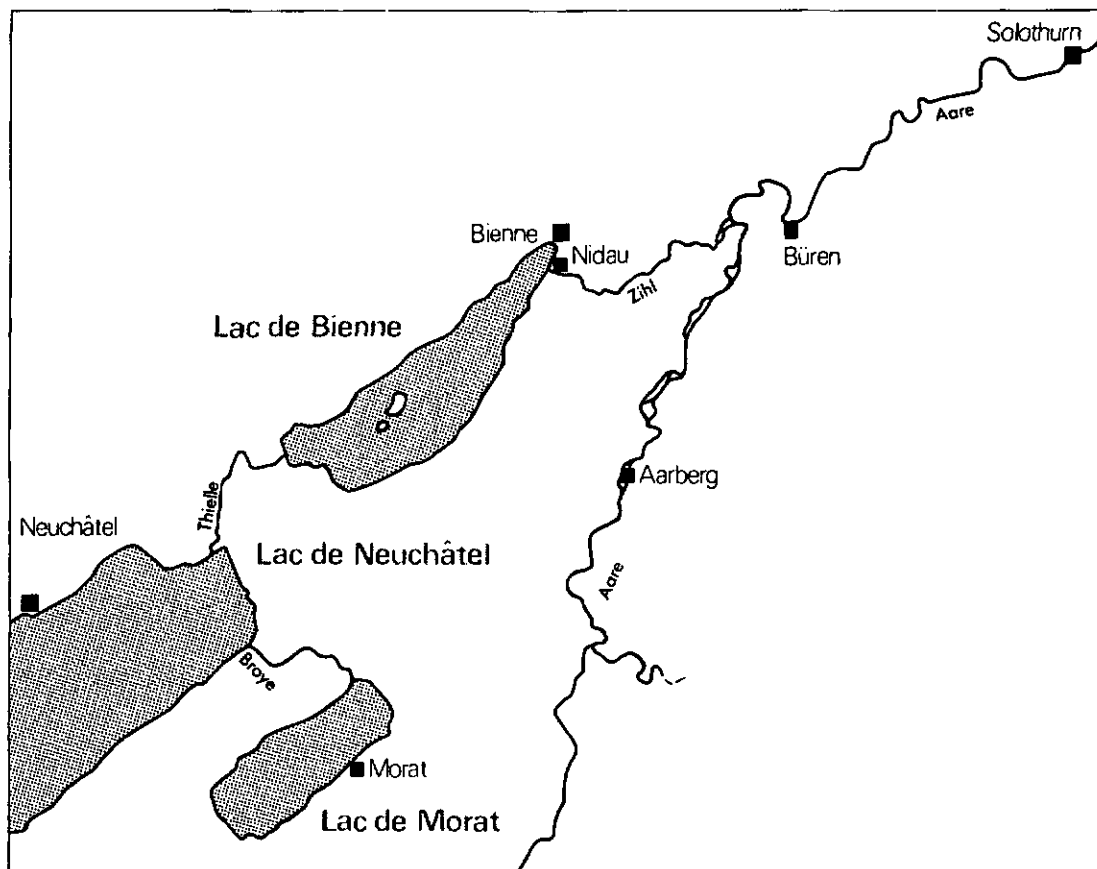


Fig. 113 Extension et dimension des différents gisements néolithiques de la station II. Civilisation Saône-Rhône (groupes de Lüscherz et Auvernier cordé), civilisation de Cortaillod (phase tardive) et civilisation de Horgen.



0 15 km

Fig. 114 Les eaux du bassin des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat «avant» et «après» la première correction des eaux du Jura (d'après Chévez et Gyss 1964, p. 2).