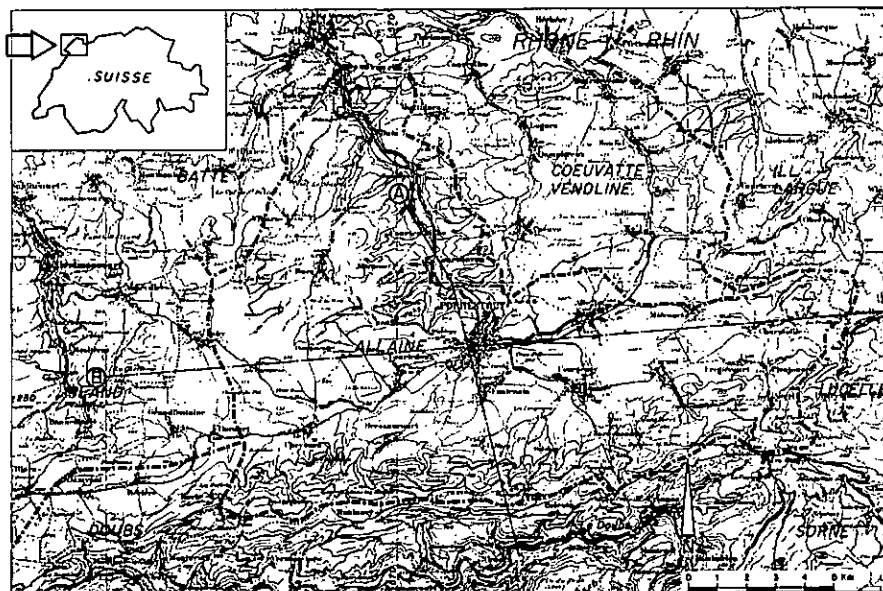


AQUIFERES KARSTIQUES ET POREUX DE L'AJOIE (JURA, SUISSE)

Eléments pour la carte hydrogéologique au 1: 25'000



THESE

Volume 1 : Texte et annexes

Volume 2 : Notice explicative de la carte hydrogéologique

Présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel

pour obtenir le titre de Docteur ès Sciences

par

Pierre-Alain GRETILLAT

Géologue et hydrogéologue

Soutenue le 27 mars 1996 devant le Jury d'Examen composé de Messieurs:

L. Kiraly

Professeur, Université de Neuchâtel

Président du Jury

F. Zwahlen

Professeur, Université de Neuchâtel

Directeur de thèse

M. Bouzelboudjen

Dr ès Sc., chargé d'enseignement, Université Neuchâtel

Co-Directeur de thèse

J.-C. Bouvier

Dr ès Sc., ancien chef de l'OEPN, Canton du Jura

Examineur

J. Mania

Professeur, Université de Franche-Comté, Besançon

Examineur

H.-U. Schweizer

Dr ès Sc., chef de division à l'OFEFP/BUWAL, Berne

Examineur

Avant-propos

La notice explicative constitue le second volet de la thèse : « Aquifères karstiques et poreux de l'Ajoie (Jura, Suisse). Eléments pour la carte hydrogéologique au 1 :25'000 ». Elle a pour but d'accompagner la carte hydrogéologique de l'Ajoie qui a été publiée en décembre 1992, dans le cadre de l'étude cantonale sur les eaux souterraines, menée conjointement par le Laboratoire cantonal des eaux (OEPN) et par le Centre d'hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel (Lièvre et al. 1993b). Depuis 1992, de nouvelles données sont venu s'ajouter à celles qui ont servi à élaborer la carte. Nous en avons tenu compte dans la présente notice. La base de donnée de 1992 a été réactualisée et un sous-chapitre (4.4) intitulé « Mise à jour » commente un certain nombre d'éléments nouveaux survenus ces dernières années dans la gestion des eaux en Ajoie.

décembre 1998

AQUIFERES KARSTIQUES ET POREUX DE L'AJOIE (JURA, SUISSE)

Eléments pour la carte hydrogéologique au 1: 25'000

THESE

VOLUME 2 : NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE

Sommaire	
	<i>page</i>
1. HYDROGEOLOGIE REGIONALE DE L'AJOIE : ETAT DES CONNAISSANCES...	1
2. INTRODUCTION A LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE.....	9
3. LEGENDE COMMENTEE.....	10
3.1. Gestion des eaux	10
3.2. Géologie, structure et morphologie karstique.	12
3.3. Interprétation hydrogéologique	12
3.4. Profils hydrogéologiques.....	13
4. DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNEES	14
4.1. Les sources et les puits.....	14
4.2. Les sondages.....	14
4.3. Les essais de traçages.....	15
4.4. Mise à jour : réactualisation de la base de données.....	15
5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE	17
5.1. Caractéristiques des sources et des puits.....	18
5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m.....	22
5.3. Caractéristiques des essais de traçages effectués jusqu'au 1.5.1995 (1.12.1992 pour la carte hydrogéologique).....	26
6. BIBLIOGRAPHIE.....	36
LISTE DES ILLUSTRATIONS (CARTES, FIGURES ET TABLEAUX)	37

1. HYDROGEOLOGIE REGIONALE DE L'AJOIE : ETAT DES CONNAISSANCES

L'Ajoie est située dans le prolongement méridional du Fossé Rhénan, au pied de la dernière chaîne du Jura plissé et à l'extrémité orientale du Jura tabulaire français (fig. 1) Les terrains ajoulots sont essentiellement karstiques. L'aquifère principal, celui du Malm (30 à 250 m d'épaisseur ; fig.2) a comme substratum de base les marnes très peu perméables de l'Oxfordien (80 m environ). Les formations tertiaires recouvrent cet aquifère essentiellement dans la région Courgenay – Alle – Charmoille. Les formations du Crétacé sont absentes, alors que celle du Dogger ne sont présentes qu'au cœur de la chaîne du Mont-Terri (bordure méridionale de l'Ajoie). Quant aux formations alluviales, bien que d'extension limitée dans cet environnement karstique, elles jouent un rôle primordial dans l'exploitation des ressources en eau potable de l'Ajoie.

Les cours d'eau qui drainent l'Ajoie se jettent dans le Doubs, qui appartient au bassin du Rhône. Le cours d'eau principal, l'Allaine, s'étend sur une longueur d'environ 30 km de sa source à sa sortie de Suisse (limnigraphe fédéral de Boncourt, SHGN). La surface du bassin correspondant atteint 182 km², inférieure à celle du bassin topographique (215 km²). Avec une altitude moyenne de 550 m d'altitude et environ 90% du bassin situé à moins de 650 m, le bassin de l'Allaine est considéré comme un bassin de relativement basse altitude (voir carte hypsographique, fig. 3, p. 4).

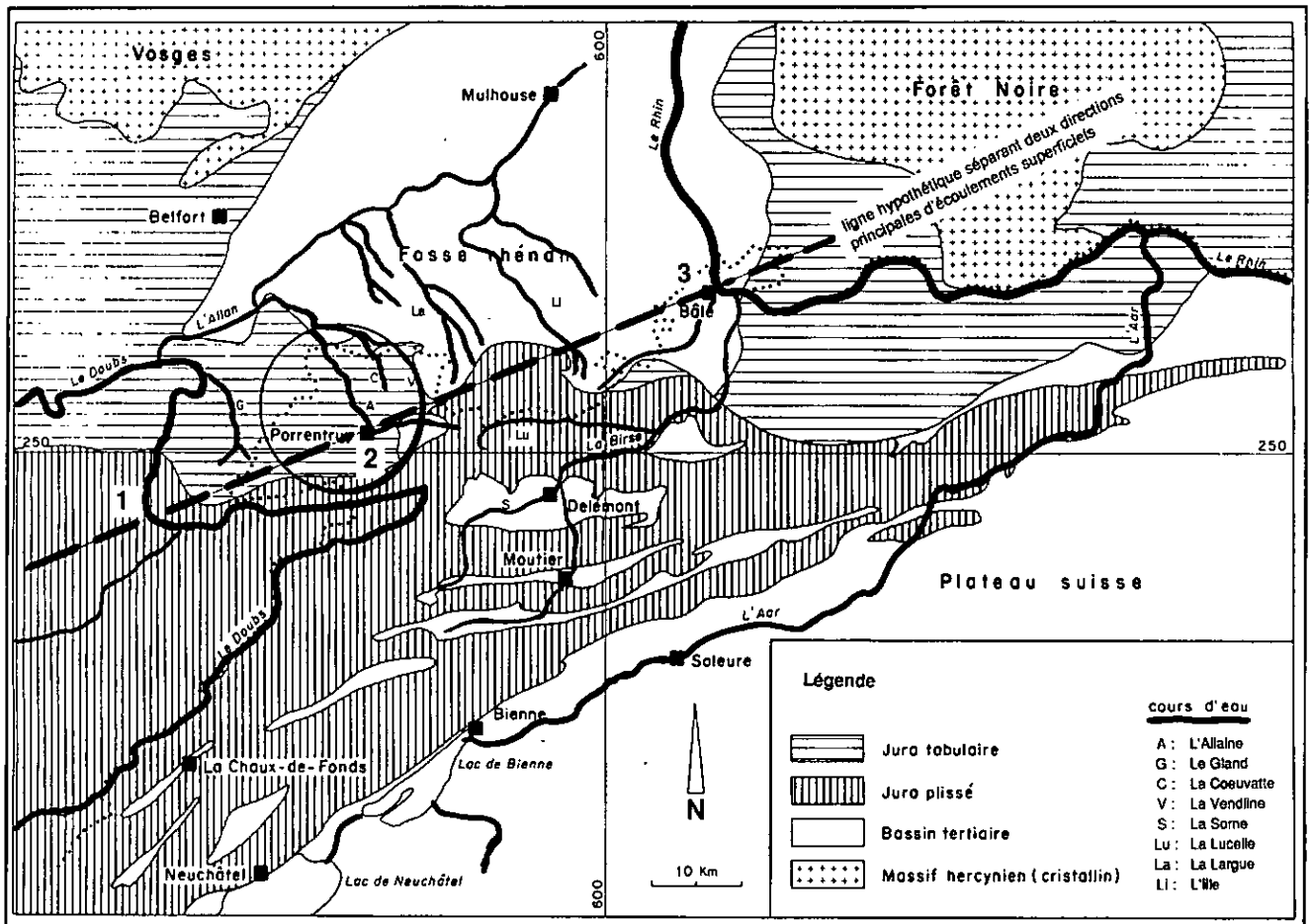


Figure 1 : Situation tectonique du Jura tabulaire d'Ajoie avec les principaux cours d'eau.

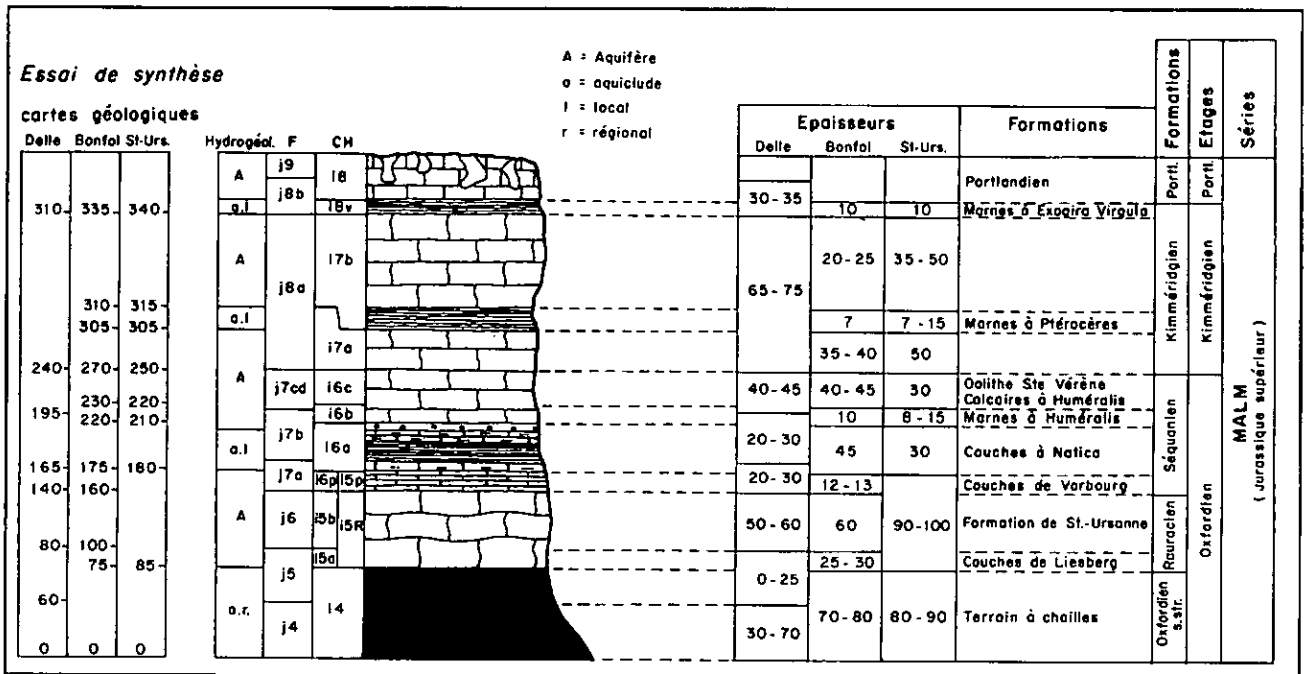


Figure 2 : Log lithostratigraphique du principal aquifère karstique d'Ajoie

Les écoulements sont à la fois superficiels (forte densité de drainage dans la partie orientale couverte de Tertiaire) et souterrains (partie occidentale et septentrionale). Parmi les principaux exutoires du Malm étudiés, La Beuchire, Le Betteraz et La Fontaine ont fait l'objet d'une approche particulière. La délimitation des différents bassins et sous-bassins a nécessité la réalisation de nombreux essais de traçage. Chaque exutoire caractérise un système complet d'écoulement avec des entrées (précipitations, température, polluants) et des sorties (débit, chimie,...).

Pour étudier les entrées et les sorties dans le bassin de l'Allaine et dans les sous-bassins karstiques, un important réseau d'observation a pu être mis en place dans le cadre des études liées à la construction de la A16 (N16) - Transjurane.

L'étude des **entrées** (apports quantitatifs et qualitatifs) repose sur 14 stations pluviométriques dont 3 stations fédérales ISM. Les données pluviométriques fournies par le bureau RWB et utilisées dans ce travail, sont considérées comme bonnes par une commission d'experts dirigée par le prof. Musy de l'EPFL.

Dans l'étude des **sorties**, nous avons retenu trois stations limnigraphiques sur l'Allaine (dont celle du SHGN à Boncourt), les stations installées entre Porrentruy et Courtemaîche, sur les exutoires karstiques (7 stations) et dans les puits des aquifères alluviaux (7 stations). Dans la plupart de ces stations, des acqui-teurs de données mesuraient la hauteur d'eau, la température et la conductivité électrique. Les mesures de débits sur l'Allaine contestées par la commission d'experts n'ont pas été utilisées dans le cadre de ce travail. Les hauteurs d'eau enregistrées automatiquement (4 mesures par heure) font l'objet d'une critique et d'une validation complète (en cours en 1998) par le bureau RWB SA., avant d'être corrigées puis transformées en débits.

Dans une première analyse, on constate que les moyennes pluriannuelles des stations de Mormont (540 m) et des Rangiers (856 m) sont suffisamment proches, respectivement 1199 et 1267 mm pour mettre en doute une bonne corrélation entre les précipitations et l'altitude. Les mêmes remarques peuvent être soulignées entre les stations de Fahy et de Joncherey (France). Les précipitations mesurées par les 11 stations supplémentaires confirment et précisent même de manière spectaculaire la mauvaise corrélation précipitation-altitude pour 4 cycles hydrologiques (voir répartition des précipitations annuelle 1989-90) appliquée à la carte hypsographique (fig. 3, p. 4). Une lame d'eau moyenne a pu être calculée ces cycles. Pour cela, nous disposons de plusieurs méthodes. Celle des pluies pondérées en fonction de l'altitude était totalement inadaptée. La moyenne arithmétique n'a pas toujours donné des résultats probants. En revanche, les méthodes de Thiessen et des isohyètes se sont révélées très valables. La répartition spatiale des précipitations montrent pour les 4 cycles étudiés une représentation similaire, pour des valeurs moyennes variant de 826 à 1182 mm. Des précipitations nettement plus faibles (20 à 30% de moins) ont été mesurées dans toute la zone située au N-E de Porrentruy. Les valeurs les plus élevées correspondent certes au relief du Mont-Terri, mais elles sont similaires aux valeurs enregistrées en Haute-Ajoie, zone d'altitude inférieure (fig. 3, p. 4).

A l'échelle d'un événement, la répartition peut être totalement différente. Ainsi, lors de l'orage du 27 juin 1990 (durée inférieure à 2 h), un couloir pluvieux (d'axe SW-NE) avec un maximum de 80 mm de pluie s'est superposé à la « zone sèche annuelle » de la région de Porrentruy. Le relief (Mont-Terri) n'a récolté qu'une lame d'eau inférieure à 30 mm (fig. 4, p. 4).

Le principal enseignement dans le domaine des entrées (input) est une connaissance précise des précipitations pour mieux comprendre et interpréter les hydrogrammes des sources karstiques. Pour répondre à cet objectif, il importe de mesurer les précipitations à l'échelle de l'événement (pluies horaires), avec une densité de stations suffisante, correspondant à la taille et à la morphologie du bassin étudié. Les autres paramètres d'entrées (température, polluants infiltrés) ne sont pas à négliger.

Les bilans hydrologiques sont relativement bien équilibrés en fonction de la délimitation établie pour les bassins versants. Les déficits d'écoulement calculés pour l'ensemble du bassin versant de l'Allaine atteignent en moyenne (1984-1991) 50% et pour le cycle 1989-90, 59%. Ces bilans ont également confirmé des pertes de débit significatives entre Buix et Boncourt, s'élevant à près de 20% du débit.

Une connaissance précise de l'évolution des précipitations (densité optimale des stations) nous a permis de mieux comprendre et interpréter les hydrogrammes des sources karstiques.

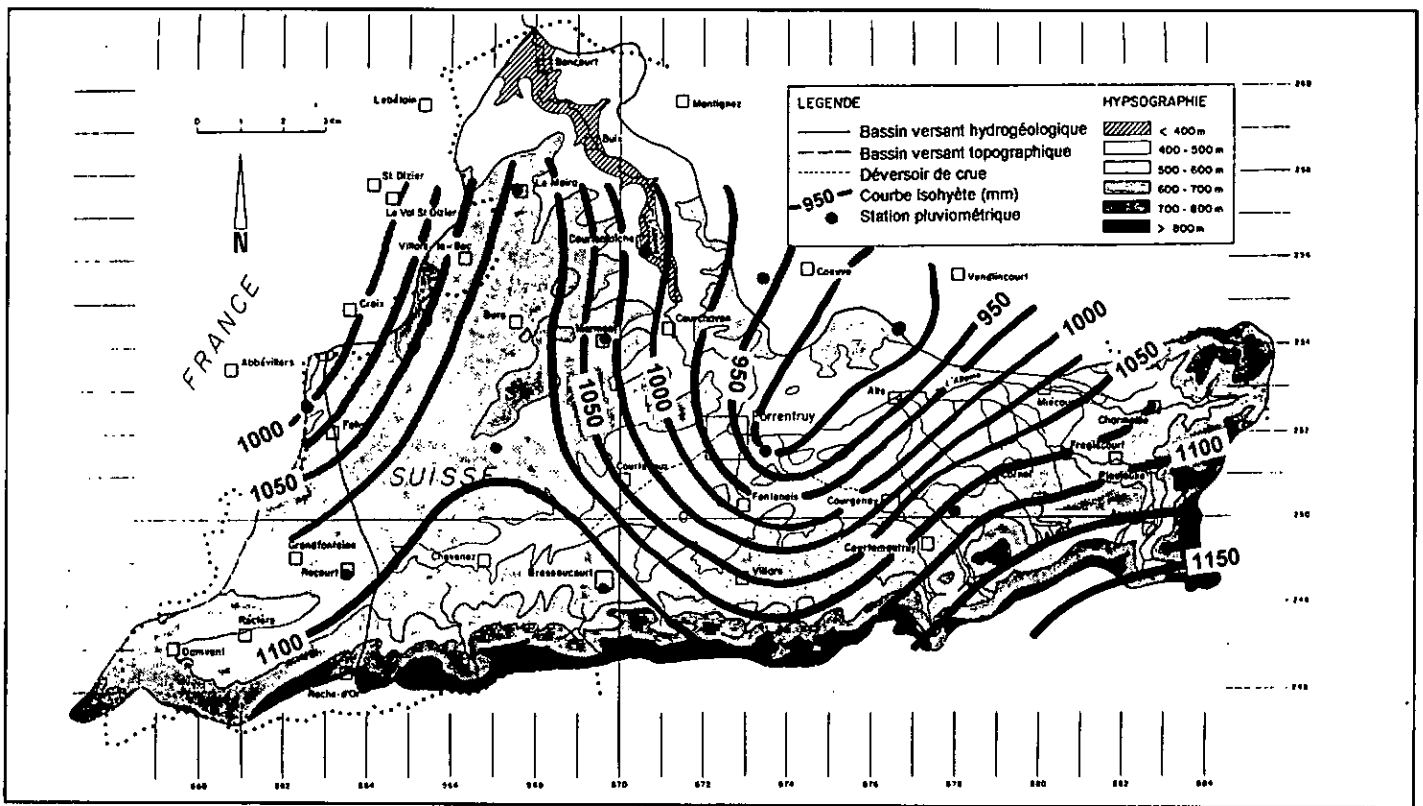


Figure 3 : Répartition annuelle des précipitations en Ajoie pour l'année hydrologique 1989-90 (base topographique : carte hypsographique, équidistance de 100 m)

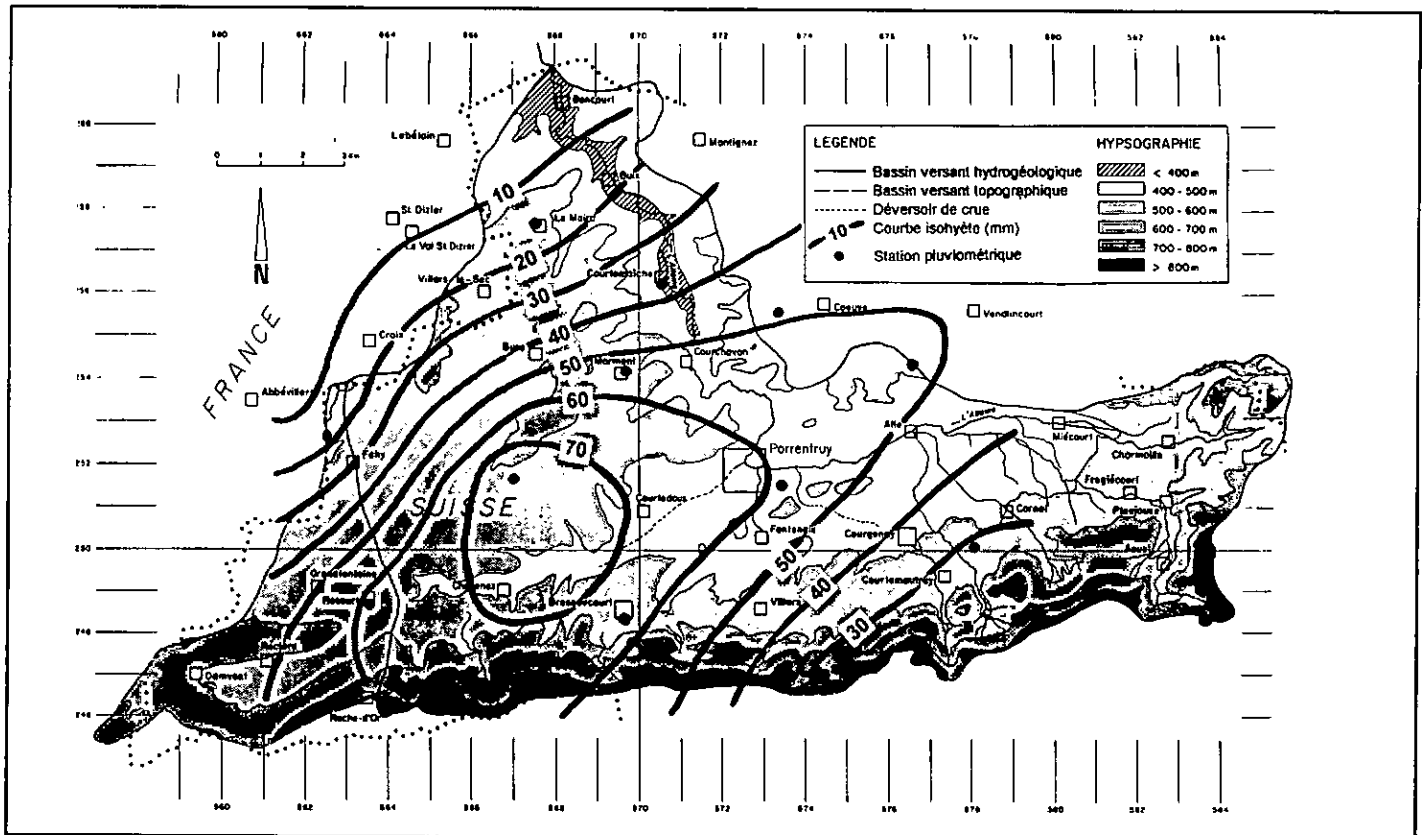


Figure 4 : Répartition des précipitations en Ajoie au cours d'un orage (le 27 juin 1990 de 16h30 à 18h)

Les principales sources karstiques ont des débits moyens de 800 l/s (La Beuchire) à 200 l/s (Le Betteraz, Le Voyeboeuf, La Bonne-Fontaine). Le débit moyen total de l'Allaine est de 3100 l/s pour la période 1984-1991 (fig. 5), avec un débit spécifique moyen de 17 l/s.km². Les exutoires étudiés réagissent très rapidement aux précipitations (pics des hydrogrammes atteints en quelques heures) et les vitesses d'écoulement des eaux souterraines, déterminées par des essais de traçages, peuvent s'élever à 300-400 m/h voire même 1000 m/h (tab. 5.3). Les débits de la Beuchire sont aussi comparés à ceux de l'Allaine pour la période 1989-1991 (fig. 6).

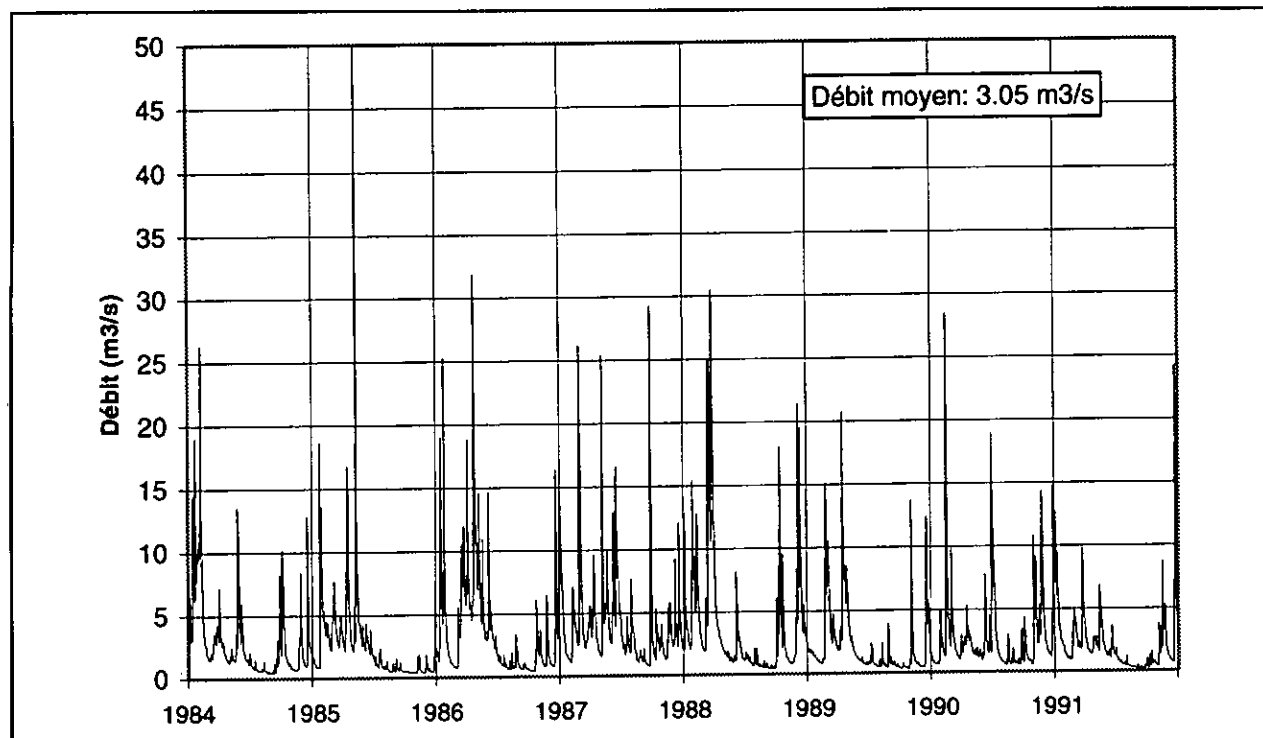


Figure 5 : Evolution des débits de l'Allaine mesurés à la station de Boncourt (SHGN) de 1984-1991

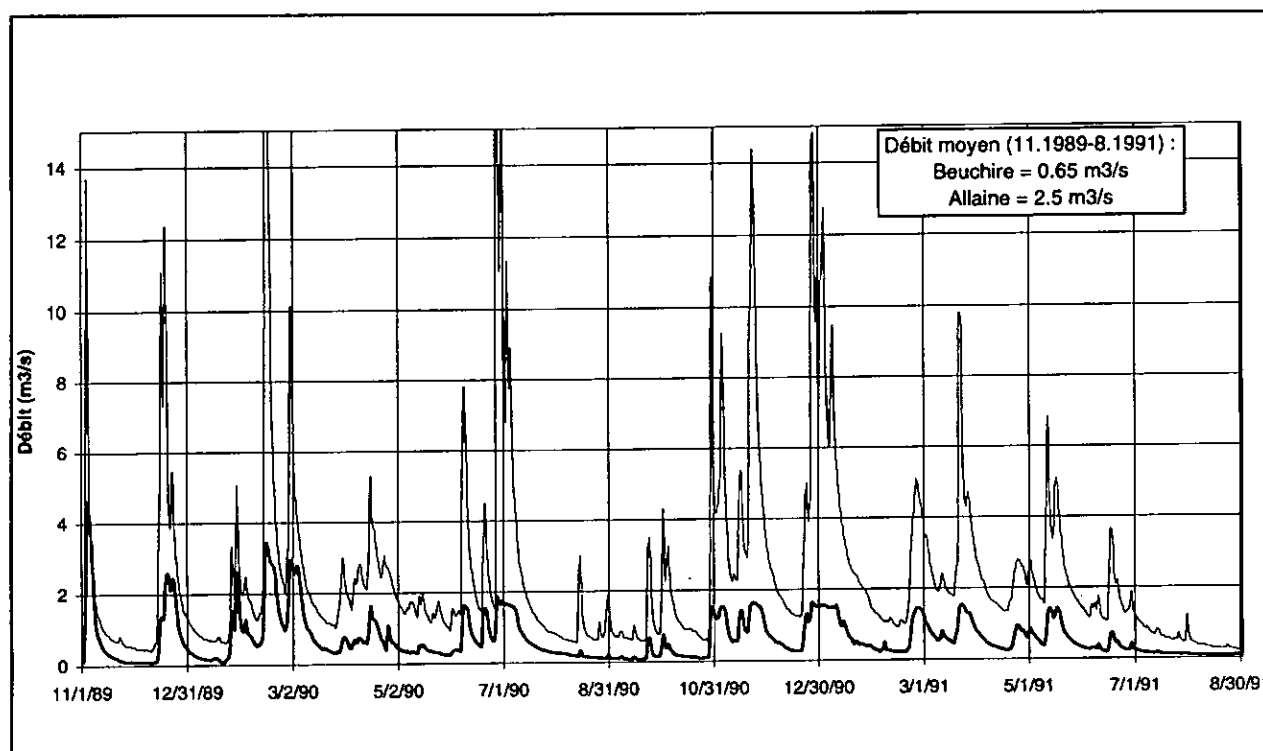


Figure 6 : Comparaison des débits de la Beuchire (Porrentruy) avec ceux de l'Allaine à Boncourt de novembre 1989 à août 1991

L'apport des traçages a été considérable pour délimiter les bassins versants des principales sources mais aussi pour définir l'origine des différentes pollutions (décharges avec solvants, rejets d'eaux usées) dans les sources, élément essentiel à une gestion des eaux optimale. Ils ont ainsi permis de distinguer les bassins hydrologique et hydrogéologiques, en particulier en Haute-Ajoie (fig. 7). C'est l'un des résultats marquants de cette étude : l'interprétation de quatre essais de traçage effectués entre 1988 et 1990, la région comprenant les villages de Damvant, Réclère, Rocourt et Grandfontaine a été exclue du bassin versant de La Beuchire au profit de deux autres bassins versants (La Doue et La Ronde Fontaine, sources karstiques situées en France). Le fonctionnement du système karstique de la Beuchire est schématisé à la figure 8.

Source	N°	Lieu	Surface BV km ²	Débits 1989-1990 (l/s)			Débits spécifiques (l/s.km ²)		
				moyen	étiage	crue	moyen	étiage	crue
Voyeboeuf	18	Porrentruy	13.5	200	20	3500	14.8	1.5	259
Pâquis	20	Porrentruy	1	12	10	?	12	10	?
Betteraz	21	Porrentruy	10	180	50	1500	18	5	150
Beuchire	34	Porrentruy	48	685	80	1600	14.3	1.7	33
Creugenat	30	Courtedoux		(50)	0	>10000	(1)	0	>210
Bonne-Fontaine	35	Fontenais	16	200	25	2500	12.5	1.6	156
La Fontaine	45	Courtemaîche	5.2	65	25	400	12.5	4.8	77
Milandrine amont			4.5	62	13	750	13.8	2.9	167
Le Saivu*	54	Boncourt	13	65	20	200	5	1.5	15.4
La Bâme*	53	Boncourt		90	0	1500	6.9	0	115
La Font*	55	Boncourt	3	50	5	500	16.7	1.7	167
La Doue	77	Glây (F)	18	285	30	3200	15.8	1.7	178
ALLAINE		Boncourt	182	2510	480	33000	13.8	2.6	181

*Les débits spécifiques de la Bâme (crue) et du Saivu doivent être cumulés: 11.9 l/s.km² et la source de la Font récolte une partie des débits de la Milandrine (Saivu + Bâme),

Figure 7 : Caractérisation des principaux exutoires d'Ajoie, extension de leur bassin versant reconnu, comparés au bassin de l'Allaine (débits et des débits spécifiques, moyens et extrêmes)

Les exutoires des aquifères du Betteraz et de La Fontaine présentent périodiquement des signes très typiques de relations rapides avec L'Allaine (moins de 24 h), notamment par des fluctuations journalières de la température et de la minéralisation et ponctuellement par des traçages. Ces relations se marquent aussi sur les amplitudes saisonnières de la température deux fois plus élevées (1.7°C) que pour un aquifère indépendant d'un cours d'eau comme la Beuchire (cf. paramètres physiques des sources karstiques, fig. 9, p. 7). Exceptionnellement, l'Allaine peut même s'infiltrer totalement sur plusieurs centaines de mètres au profit du Betteraz. Un aperçu de quelques paramètres chimiques moyens est donné à la figure 10 (p. 8), tout en étant conscient de la variabilité de ces derniers pendant les crues.

Pour leur part, les aquifères alluviaux sont des systèmes complexes. Les apports allochtones constituent ainsi la plus grande part de l'eau exploitée des nappes de Courtemaîche et du Pont d'Able (Porrentruy). L'Allaine, le karst et la réalimentation des nappes alluviales (d'origine karstique) constituent la majorité de ces apports dans des proportions variant selon l'état hydrologique. Ces apports sont peu rapides étant donné une amplitude saisonnière élevée de la température (3 à 5 °C). Ces relations complexes sont schématisées dans les figures 11 (p. 8) et 12 (p. 9).

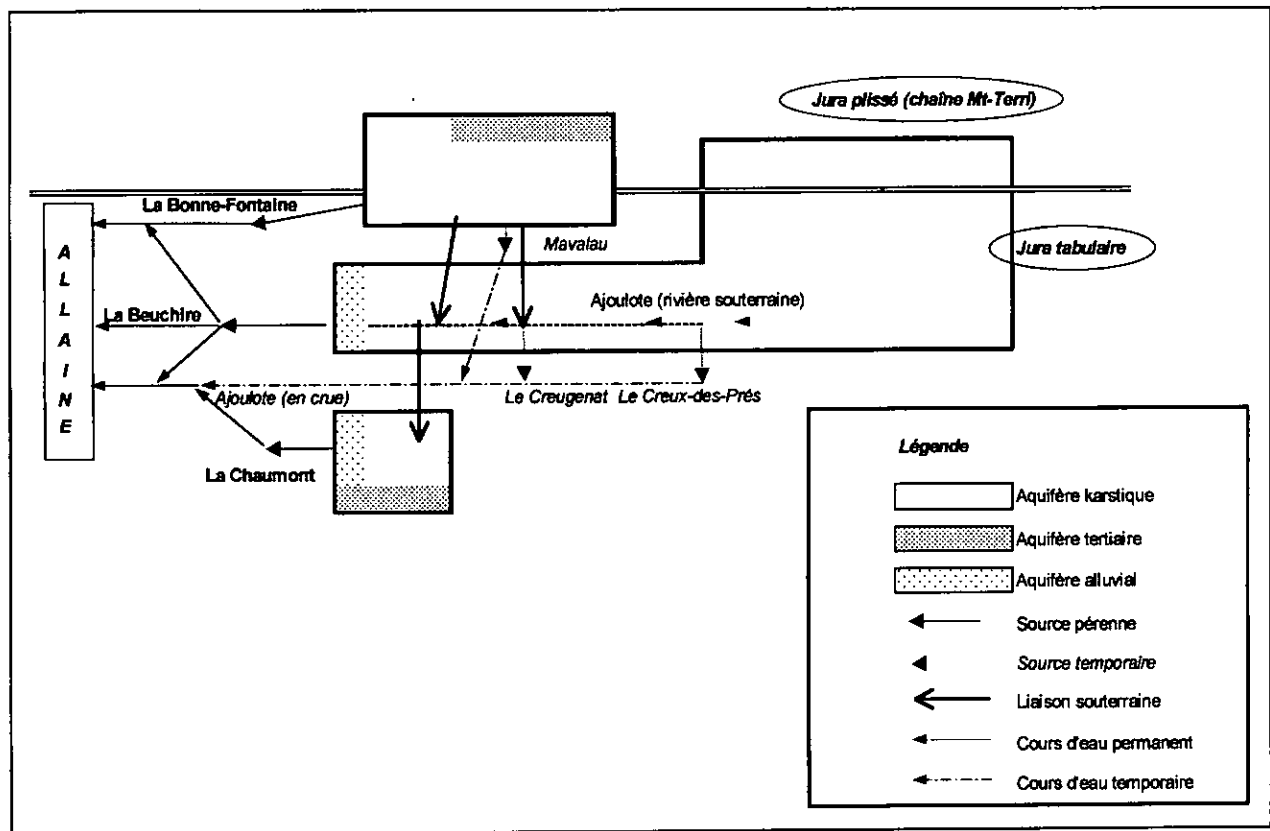


Figure 8 : Schéma de fonctionnement du système d'écoulement de la Beuchire (Ouest de Porrentruy)

Source	N°	Lieu	Altitude		TEMPERATURE			CONDUCTIVITE		
			m.s.m		°C			(µS/cm)		
			source	BV*	moyen.	min.	max.	moyen.	min.	max.
Pâquis	20	Porrentruy	416	593	11.1	10.0	11.6	507	350	520
Betteraz	21	Porrentruy	418	485	10.25	9.6	11.3	545	500	570
Beuchire	34	Porrentruy	423	557	9.75	9.3	10.2	505	450	550
Bonne-Fontaine	35	Fontenais	450	611	9.5	8.5	10.6	430	380	490
La Fontaine	45	Courtemaîche	391	497	10.15	9.5	11.1	465	400	510
Le Saivu	54	Boncourt	373	524	10.0	9.7	10.8	500	420	566

* altitude moyenne du bassin versant (voir aussi fig. C.20, volume 1 thèse)

Figure 9 : Synthèse des températures et conductivités (moyennes et extrêmes) des principales sources karstiques d'Ajoie (altitude de l'exutoire et altitude moyenne de leur bassin versant)

La mise en service de la STEP de Porrentruy en 1987 et du captage de la source du Betteraz (1992) sont les événements majeurs survenus dans la gestion des eaux en Ajoie. La qualité des eaux superficielles (surtout l'Allaine) s'est nettement améliorée et la plupart des rejets d'eaux usées dans le karst ou dans un cours d'eau ont été supprimés. Avant 1992, la proportion d'eau alluviale et d'eau karstique exploitée pour l'eau potable était équivalente. Après 1992, la proportion a passé à 1/3 pour l'eau alluviale et à 2/3 pour l'eau karstique.

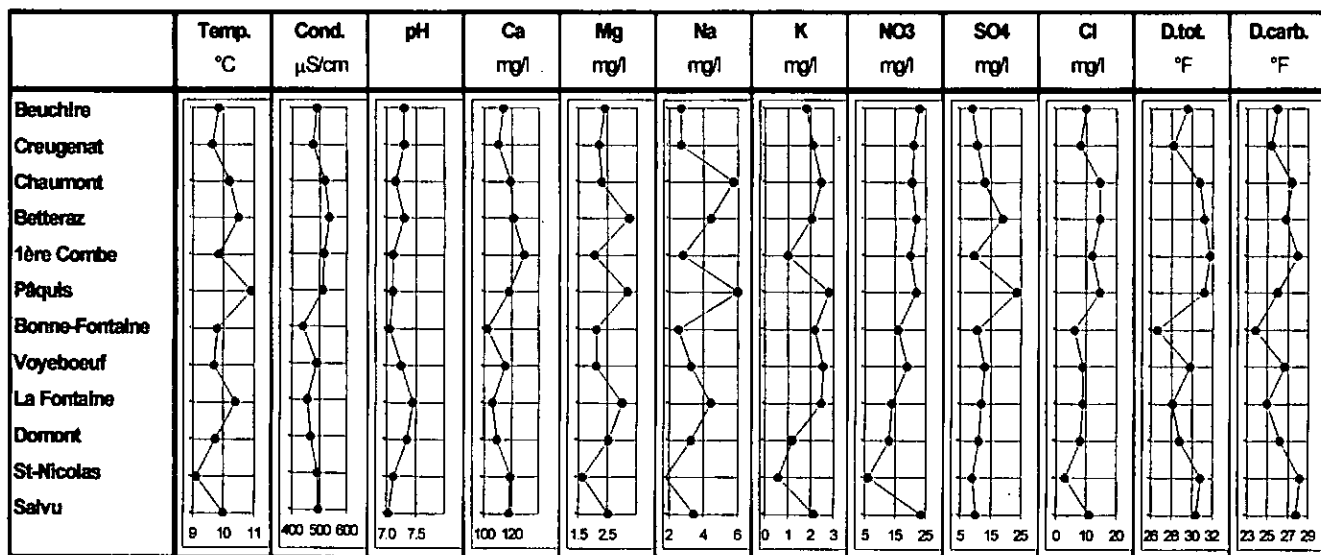


Figure 10 : Aperçu schématique de quelques paramètres physico-chimiques moyens analysés dans les principaux exutoires situés entre Porrentruy et Boncourt

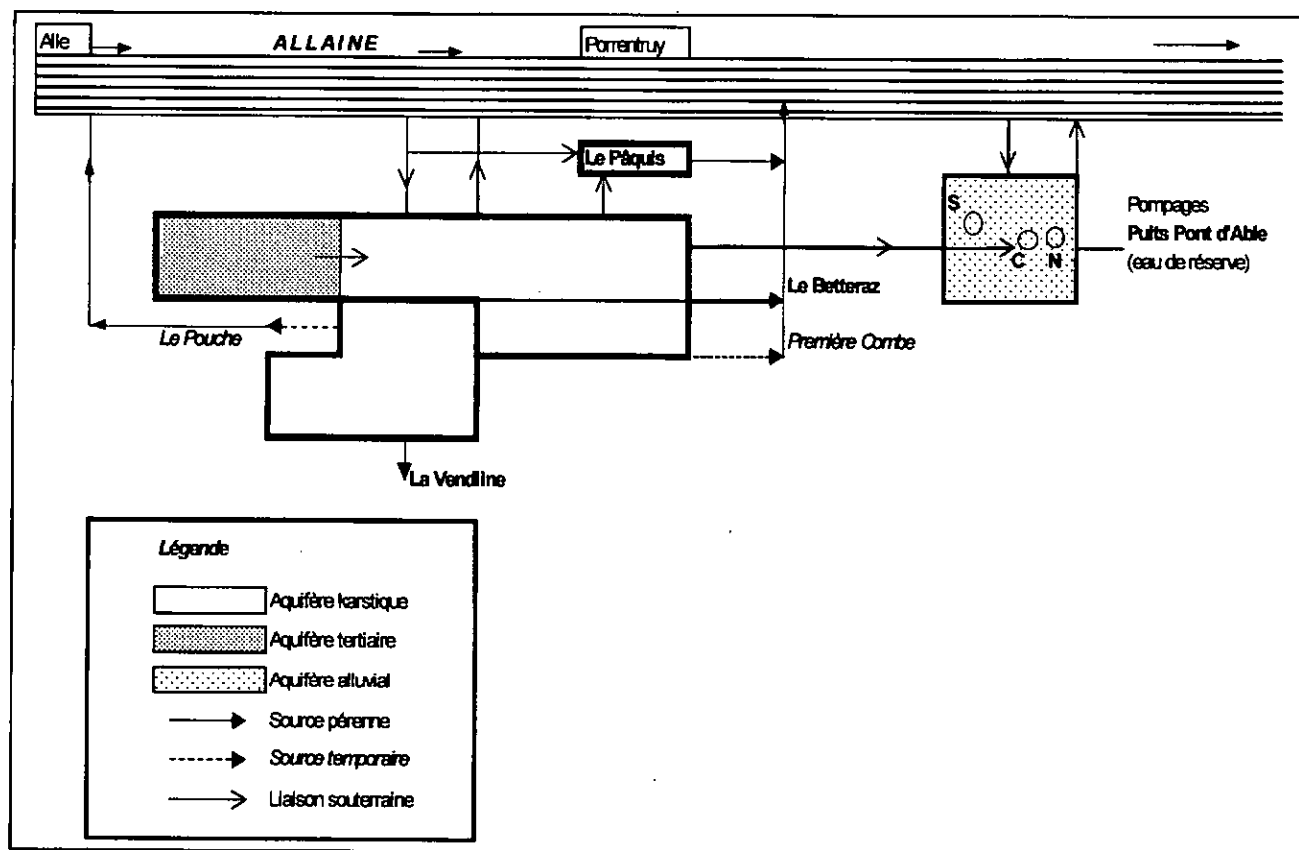


Figure 11 : Schéma du système d'écoulement du Betteraz - Pont d'Able (Est de Porrentruy)

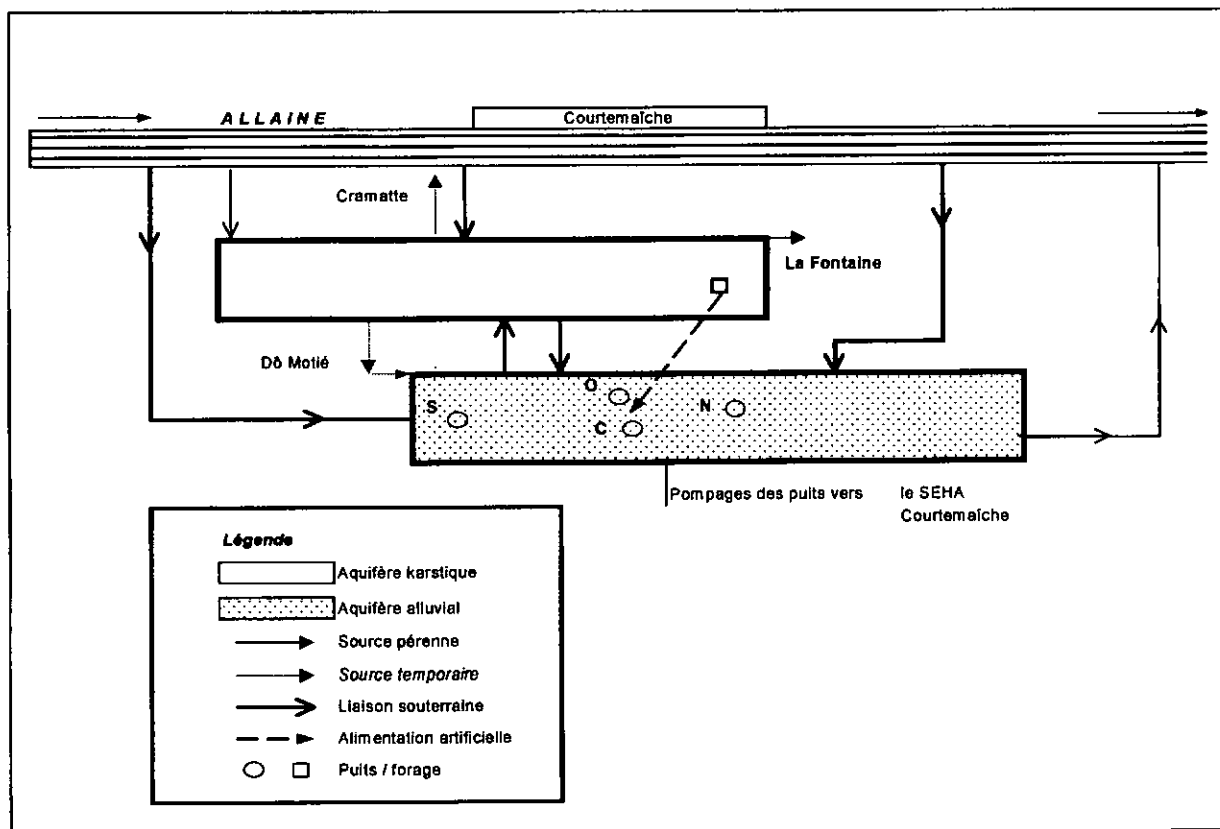


Figure 12 : Schéma du système d'écoulement de La Fontaine à Courtemaîche

2. INTRODUCTION A LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE

La Carte Hydrogéologique de l'Ajoie au 1:25'000 constitue la pièce maîtresse de cette thèse. Elle est un outil essentiel tant pour les collectivités chargées de la gestion des eaux que pour les bureaux d'étude spécialisés. Par une lecture sur plusieurs niveaux, la carte permet notamment d'obtenir une vision synthétique des caractéristiques des différents aquifères et des problèmes liés à des pollutions multiples. La notice explicative fait partie intégrante de la carte avec des tableaux synthétiques sur les caractéristiques des sources, des sondages et des essais de traçage.

Les données obtenues dans le cadre de cette étude ont été interprétées et ont fait l'objet d'une synthèse cartographique présentée sous la forme d'une carte au 1:25'000: la carte hydrogéologique de l'Ajoie (plan hors texte), qui sert de base à la partie C (volume 1 thèse), consacrées à la synthèse des connaissances sur le fonctionnement des aquifères alluviaux et karstiques. Elle a été élaborée sur la base de la légende internationale de l'Unesco pour les cartes hydrogéologiques (1983) et les travaux de Kiraly (1973) et Paloc (1975).

Dans son élaboration, et malgré un choix restreint des couleurs, nous avons voulu identifier le mode de circulation des eaux souterraines dans différents milieux et montrer la structure des aquifères karstiques. La carte hydrogéologique est un document complet comprenant les informations élémentaires de base, incluses dans cette notice. Ce document est ouvert à un traitement plus spécifique selon les besoins futurs, grâce à la disponibilité des informations de base.

La carte hydrogéologique a pour base topographique un montage de la carte nationale, des feuilles au 1:25'000 de Damvant (n° 1084), St-Ursanne (n° 1085), Montbéliard (n° 1064) et Bonfol (n° 1065). Les aquifères représentés ont été définis d'après les cartes géologiques de Bonfol et St-Ursanne au 1:25'000 et de Delle au 1:50'000 (cf. partie 6. Bibliographie).

Dans son élaboration et pour des raisons de coût, nous avons dû nous limiter à six couleurs pour illustrer la carte. **Trois couleurs** sont utilisées pour représenter la nature lithologique des terrains.

Les aquifères poreux sont représentés en bleu :

- foncé pour les aquifères graveleux
- clair pour les aquifères souvent dénoyés ou de perméabilités moyenne à faible.

Les aquifères fissurés et karstiques sont en vert (petites briques). Les différentes formations sont indiquées par l'orientation des briques qui permet d'appréhender la position structurale les unes par rapport aux autres.

Les dépôts et niveaux à faible perméabilité sont représentés en brun, avec une nuance plus foncée pour les aquicludes régionaux.

Les autres couleurs représentent des **éléments linéaires ou ponctuels** :

- **Les informations géologiques** (y compris les sondages) sont représentés en **noir**.
- **Les éléments hydrogéologiques** et morphologiques sont en **bleu foncé**.
- **Les interventions humaines** (captages, traçages, rejets liquides ou solides) sont en **rouge**.

Deux profils hydrogéologiques schématiques permettent d'avoir une idée un peu plus précise de la troisième dimension. Ils soulignent notamment la structure de l'aquiclude régional, avec une cuvette marquée entre Courtedoux et Alle ainsi que la remontée de ce niveau important vers le nord. L'aquifère du Malm montre au sud une puissance remarquable (200 à 300 m), à l'opposé de la partie nord de l'Ajoie où il n'atteint guère plus de 40 à 60 m (voir aussi carte structurale fig.13, p. 11; le document original est dessiné à l'échelle du 1:50'000).

La carte hydrogéologique est accompagnée d'une véritable base de données sous forme de tableaux. Ceux-ci contiennent des informations essentielles sur les sources (captées ou non) et les puits des nappes alluviales (partie 5.1), les sondages de reconnaissance dépassant 20 m (partie 5.2) et les essais de traçages (partie 5.3).

3. LEGENDE COMMENTEE

La carte hydrogéologique de l'Ajoie s'articule sur **trois niveaux de lecture** :

3.1 Gestion des eaux

A ce niveau est regroupé un ensemble d'informations ponctuelles sur la position

- des principales sources et captages publics avec les débits extrêmes;
- des sondages de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques
- des décharges (type de dépôt);
- des points d'infiltrations d'eaux usées (en activité ou avec la date de raccordement à une STEP);
- des stations d'épuration (avec date de mise en service).

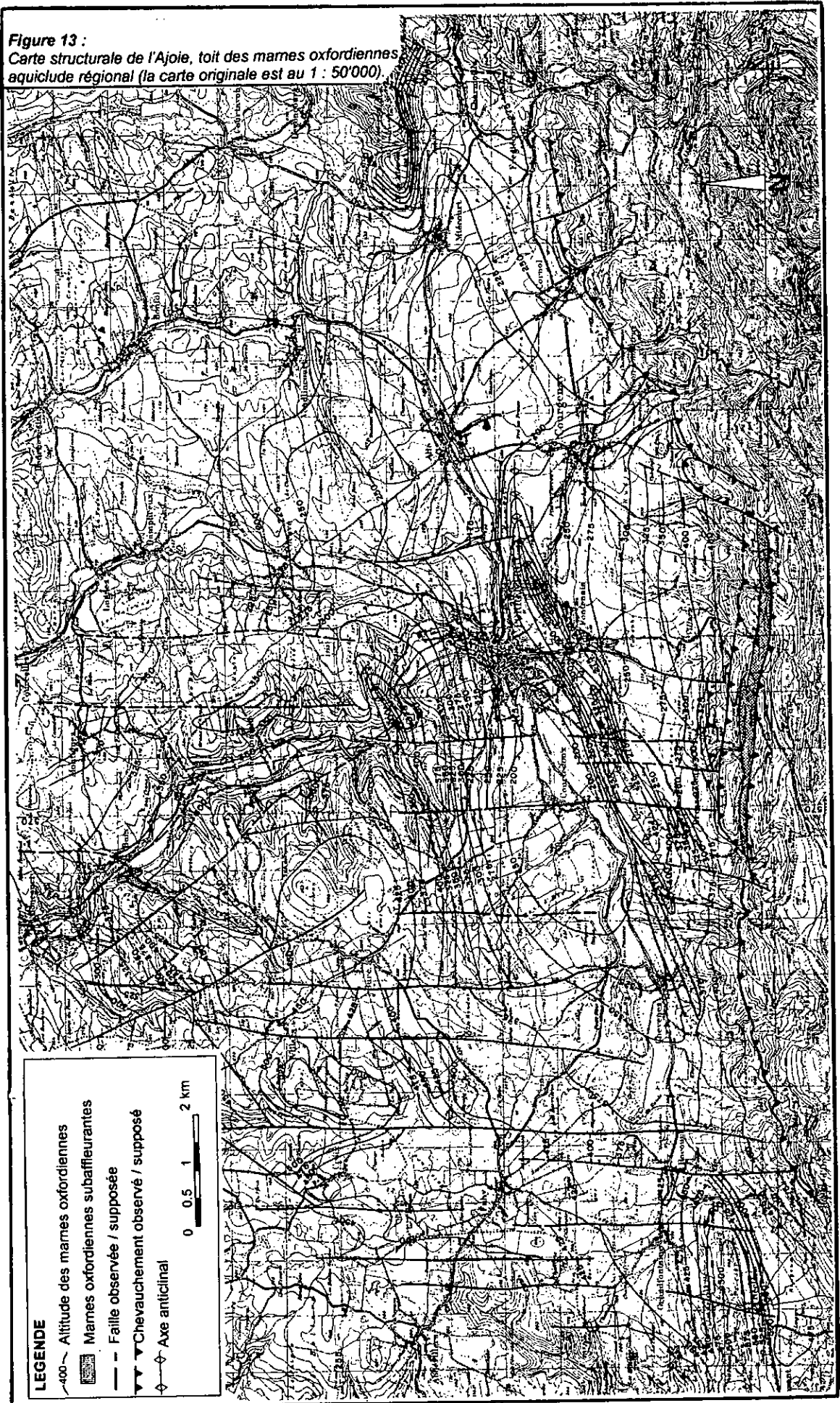
Les points d'eau sont numérotés en bleu, pour autant qu'ils répondent à deux critères:

- débits moyens supérieurs à 1 l/s;
- atteints par un essai de traçage figurant aussi sur la carte;

Les nombres renvoient à un tableau donné dans la partie 5.1. Les sources dont le débit moyen est supérieur à 10 l/s sont figurées avec leurs débits minimum et maximum.

Les sondages de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques dépassant 20 m de profondeur concernent pour la plupart des études de reconnaissance géologique du tracé de la Transjurane A16 (anc. N16). Les sondages concernant le futur tunnel sous le Mont-Terri n'ont pas été pris en compte.

Figure 13 :
Carte structurale de l'Ajoie, toit des marnes oxfordiennes
aquiclude régional (la carte originale est au 1 : 50'000).



Des sondages spécifiquement hydrogéologiques (recherche d'eau, recherche scientifique) ont cependant été implantés ici et là (Alle, Bressaucourt, Le Maira) et se particularisent par un signe différent. Les sondages sont numérotés en noir et sont caractérisés dans la partie 5.2.

Les sites d'infiltration d'eaux usées ainsi que les décharges figurent également en rouge sur la carte. Une partie d'entre eux est actuellement raccordée à la STEP de Porrentruy; la date du raccordement est indiquée sur la carte (italique). Lors des crues, ces sites sont encore utilisés comme déversoirs d'orage.

Les décharges ont été séparées en trois catégories principales:

- 1) les décharges contenant des micropolluants organo-chlorés;
 - a) décharge principale;
 - b) décharge secondaire;
- 2) les décharges ne contenant pas d'organo-chlorés;
- 3) les décharges à contrôler.

Les catégories 1 et 2 regroupent les trente décharges ayant fait l'objet d'analyses. Dix-sept d'entre-elles se sont révélées positives à la présence d'organo-chlorés.

Un certain nombre de dépôts de matériaux de faible importance ne sont pas indiqués sur la carte (voir cartes exhaustives au 1:25'000 de l'ensemble du canton, déposée à l'OEPN, St-Ursanne).

La station limnigraphique fédérale de Boncourt ainsi que les stations pluviométriques de l'ISM donnent un aspect hydrométéorologique avec des débits moyen et d'étiage (1984-1990), des précipitations pluriannuelles et des températures moyennes (1981-1991). A ces stations permanentes s'ajoutent encore les nombreuses stations pluviométriques et hydrométriques installées provisoirement dans le cadre des travaux de la A16 (cf. partie 1, p. 3).

Dans la rubrique *infiltrations ponctuelles ou permanentes* de la légende figurent également les essais de traçage que nous avons englobé, par leur couleur rouge, dans les interventions humaines. S'ils peuvent être pris au niveau de la gestion des eaux pour connaître le sort des eaux usées et du lessivage des déchets, les essais pourraient également figurer dans la partie interprétation hydrogéologique. L'interprétation des essais de traçage est en effet un outil majeur dans la compréhension des systèmes d'écoulement. La numérotation des essais de traçage se réfère à la partie 5.3, qui contient tous les résultats disponibles sur l'injection et la réapparition de chaque traceur.

3.2 Géologie, structure et morphologie karstique

Figurés linéaires

Les structures géologiques sont indiquées (en noir) par les axes anticlinaux, les failles, les chevauchements et les limites lithologiques. Certaines limites figurent en traitillé, lorsque la correspondance des niveaux marneux ne jouait pas entre la carte française de Delle (1:50 000) et les cartes suisses (1:25'000). La figure 2 (p. 2) montre les correspondances/différences entre ces cartes. La morphologie karstique (en bleu) est soulignée par les vallées sèches, les dolines, ainsi que les grottes, les gouffres et le développement des réseaux souterrains explorés (Milandre et Creugenat), tirés de l'inventaire spéléologique du Jura (Gigon et Wenger, 1986).

Figurés en deux dimensions

Les informations lithostratigraphiques des cartes géologiques correspondantes ont été maintenues, notamment pour les formations calcaires du Jurassique représentées par des briques de couleur verte. Ces briques sont de petite taille pour le Dogger et de grande taille pour le Malm. De plus, celles-ci sont orientées selon la position stratigraphique de l'aquifère concerné. Pour le quaternaire, les loess, les colluvions, les limons argileux et les sables et graviers vosgiens sont distingués par un figuré noir sur un fond brun clair.

3.3 Interprétation hydrogéologique

Le troisième niveau de lecture donne une interprétation hydrogéologique des différents types d'aquifères: milieu poreux, milieu poreux-fissuré et milieu fissuré-karstique. Chacun d'eux comprend plusieurs classes de perméabilité.

Le milieu poreux est illustré en bleu et en brun:

- bleu foncé pour les bonnes perméabilités et les ressources en eaux importantes
- bleu clair pour les perméabilités et/ou les ressources en eaux moyennes à faibles.
- brun pour les faibles perméabilités, avec un figuré particulier pour décrire la nature lithologique.

Les alluvions sont généralement de faible épaisseur (au maximum 10 à 20 m). Ils constituent des ressources importantes en eaux surtout entre Porrentruy et Boncourt (4 nappes alluviales exploitées). Ailleurs, ces ressources sont très limitées. Les directions d'écoulement indiquées dans les alluvions soulignent la présence de milieux saturés. En l'absence de cette indication, les alluvions sont la plupart du temps dénoyées. Cela concerne essentiellement la vallée sèche principale de la Haute-Ajoie, de Grandfontaine à Porrentruy. Les alluvions ne sont saturées que lors des crues importantes, signalées par les émissions du Creugenat, à l'ouest de Courtedoux.

Les milieux fissuré et karstique sont illustrés en vert, avec un figuré en forme de briques qui indique le type de formation géologique. La couleur verte pour ces milieux indiquent globalement de bonnes perméabilités et équivalent au bleu foncé du milieu poreux. Les dépôts peu ou très peu perméables sont représentés en brun comme pour le milieu poreux. On distingue deux nuances de brun:

- brun foncé pour les formations montrant une importante épaisseur de marnes (aquiclude régional), comme c'est le cas pour les marnes de l'Oxfordien qui atteignent 80 à 90 m de puissance.
- brun clair pour les formations marneuses peu perméables de faible puissance (inférieur à 20 m); ces formations ne constituent pas une barrière aux écoulements régionaux (aquicludes locaux), surtout lorsque des failles les traversent comme sur le versant ouest de la Basse-Allaine.

Les calcaires sont généralement hétérogènes avec des perméabilités très variables. Les forages traversent le plus souvent des zones peu perméables, mais la présence d'un réseau karstique drainant très développé permet à l'ensemble du massif calcaire d'avoir de bonnes perméabilités à l'échelle kilométrique. L'aquifère du Malm est en principe saturé sous le niveau des exutoires. Sous les reliefs, la zone saturée est difficile à déterminer en l'absence de forages. Seul le plateau de Bure, grâce aux forages de reconnaissance de la Transjurane (A16), les fluctuations piézométriques ont pu être mesurées (Jeannin, 1995, cité dans bibliogr. vol. 1). Dans cette région, la zone non saturée peut atteindre au maximum une profondeur de 50 à 60 m, un peu moins au niveau des vallées sèches.

Les systèmes de drainage (bassin versant de l'Allaine et sous-bassins versants) ont été délimités selon des critères hydrogéologiques (traçages), géologiques (structures anticlinales et accidents) et topographiques (lorsque les deux premiers critères ne suffisaient pas). Ces limites ne sont pas fixes. Elles peuvent évoluer dans le temps, selon les conditions hydrologiques. Ainsi, la région située au nord de Alle ne participe aux apports du bassin versant de l'Allaine qu'en situation de crue. Il existe souvent des zones d'alimentation communes à deux bassins (Saivu-La Font). De plus, ces limites peuvent évoluer avec l'acquisition de nouvelles données (traçages, études ultérieures locales ou régionales).

3.4 Profils hydrogéologiques

Deux profils hydrogéologiques schématiques transversal et longitudinal complètent la carte en donnant une idée rapide de la structure générale de la région. Le choix des profils est basé sur les principales direction d'écoulement, ce qui explique le changement de direction du profil A au niveau de Porrentruy.

Le profil A, de direction SSE-NNW est en deux parties:

- entre la partie amont du bassin de l'Allaine, au sommet de la chaîne anticlinale du Mont-Terri, et Porrentruy, sans écoulement superficiel, avec la transition Jura plissé - Jura tabulaire et des liaisons directes démontrées par traçages; la transition ne constitue apparemment pas une limite hydrologique, entre deux systèmes d'écoulement distincts.
- entre Porrentruy et Courtemaître, le profil retrouve le cours superficiel de l'Allaine, présent dans la partie orientale du profil B (E-W) et deux aquifères alluviaux en relation complexe avec la rivière et le karst.

Le profil B, de direction E-W, traverse exclusivement le Jura tabulaire. Il est aussi en deux parties:

- à l'Est, le profil suit l'Allaine de sa source jusqu'à Porrentruy, en traversant un important bassin tertiaire très faiblement perméable, localement surmonté par des formations superficielles perméables.
- à l'Ouest, le profil longe toute la vallée sèche de la Haute-Ajoie, dépourvue d'écoulement superficiel permanent. Deux systèmes d'écoulement distincts drainent cette vallée : La Beuchire et La Doue qui s'écoulent également dans deux cours d'eau différents, L'Allaine et Le Gland. La zone de séparation de ces deux systèmes est localisée topographiquement environ 1 km en aval de Rocourt.
-

4. DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNEES

La carte hydrogéologique de l'Ajoie et la notice explicative constituent une base de données importante pour tous les utilisateurs potentiels. L'utilisateur peut, en sélectionnant un point géographique numéroté sur la carte, obtenir toutes les informations caractérisant ce point, que ce soit une source, un sondage ou un essai de traçage.

4.1 Les sources et les puits

La partie 5.1 comprend la synthèse des données acquises à ce jour pour tous les points d'eau (de débit supérieur à 1 l/s) recensés (par l'OEPN sur la base de Schweizer, 1969) dans le bassin versant de l'Allaine à Boncourt ainsi que les sources atteintes par des essais de traçage situés en Ajoie (bassin hydrographique de l'Allaine). Les points d'eau ont été classés en fonction des bassins versants des principaux cours d'eau indiqués sur l'en-tête de la carte hydrogéologique:

- L'Allaine à Boncourt (n° 1 à 56)
- La Coeuvette - Vendline (n°61 à 71)
- La Batte (n°72 à 75)
- Le Doubs (n°76)
- Le Gland (n°77)

La progression des numéros a été choisie en fonction des principaux systèmes d'écoulement, d'amont en aval du cours d'eau concerné (surtout pour l'Allaine). A côté du numéro du point d'eau figure le nom le plus utilisé pour la source, la commune ainsi que les coordonnées géographiques et altimétriques.

Les données hydrogéologiques sont fournies avec:

- le(s) type(s) d'aquifère alimentant la source;
- les débits minima et maxima, voire moyen lorsque le nombre de mesures est suffisant;
- les caractéristiques physiques (minéralisation et température moyennes ou indicatives selon le nombre de mesures)
- l'exploitant de la source si celle-ci est utilisée comme ressource en eau potable.

Pour les puits forés dans les aquifères alluviaux ou dans le karst, les paramètres physiques ont été omis. En ce qui concerne les débits, la concession donnée pour le captage et le débit effectivement utilisé ont été donnés. Les dates de mise en service de l'exploitation ont encore été indiquées avec les remarques éventuelles (type de captage).

4.2 Les sondages

Le nombre de sondages effectués en Ajoie était très important, notamment en raison des travaux de reconnaissance pour la construction de la Transjurane A16 (N16). Nous n'avons donc sélectionné que les sondages dépassant 20 m de profondeur. Ils sont recensés jusqu'au 1.12.1992. Après cette date, il faut se référer aux différents rapports liés à la Transjurane, sections 1, 2 et 3 de MFR, Géologie et Géotechnique SA. à Delémont.

Le lieu-dit ou la dénomination officielle (N16 jusqu'en 1996) du sondage, le territoire communal et la date du sondage (année et mois s'il est connu) sont donnés en premier.

Viennent ensuite la position précise et l'altitude de référence (cote du tube piézométrique) des sondages, avec la profondeur totale du sondage ainsi que la profondeur à laquelle se trouvent les calcaires du Malm. Les formations traversées de même que les diamètres de forage, les débits éventuellement pompés et les niveaux piézométriques extrêmes complètent les informations de base. Enfin, l'entreprise de forage et le bureau (ou l'institution) mandatés pour les travaux ont été indiqués.

4.3 Les essais de traçages

Nous avons essayé de faire une liste exhaustive de tous les essais de traçage réalisés en Ajoie. Pour cela et avec les indications précieuses de MM. Bouvier et Lièvre, nous avons consulté l'ensemble des rapports (inédits pour la plupart) archivés à l'OEPN pour des travaux effectués en Ajoie. Les premiers essais avaient été recensés par Schweizer (1970) qui en a également effectué un certain nombre. Quelques essais de traçage effectués en France voisine (Chauve et al. 1987) ont également été repris lorsqu'il concernait directement un des bassins indiqués sur la carte hydrogéologique.

Dans cette liste, nous avons condensé les données sous deux rubriques distinctes:

- injection
- réapparition

Les données les plus couramment utilisées dans l'interprétation des résultats d'un essai sont contenues dans l'une ou l'autre de ces rubriques. La légende qui précède la liste complète des traçages donne toutes les informations utiles à la compréhension de l'ensemble et nous n'y reviendrons pas dans le détail. Relevons cependant quelques points:

- il est parfois utile de connaître le type d'injection, aussi nous avons donné, dans la mesure du possible, comment était injecté le traceur; l'interprétation peut différer si l'on sait que tel traceur est injecté dans un cours d'eau, dans une doline ou dans un forage;
- lorsqu'une seule vitesse est indiquée, c'est généralement la vitesse de première apparition et soit elle coïncide avec la vitesse maximale, soit cette dernière n'est pas connue;
- le débit d'une source atteinte par un traceur n'est pas toujours connu ou mesurable; de plus, le débit d'une source particulière ne donne pas une idée réelle de son état hydrologique; pour cela, il nous a semblé opportun d'utiliser comme référence régionale le débit de l'Allaine à Boncourt dès 1984, début de l'exploitation de la station par le SHGN; le débit est donné à la date de réapparition du ou des traceurs;
- l'indication du responsable de chaque essai et de la date du rapport permet de retrouver les références exactes contenues dans la bibliographie du volume 1 (thèse).

4.4 Mise à jour : réactualisation de la base de données

Depuis l'impression de la carte hydrogéologique intervenue en décembre 1992, un certain nombre d'éléments nouveaux est survenu en Ajoie.

a) Epuration de eaux.

Des zones très importantes, dont celle comprenant les quatre nappes alluviales, ont été assainies par la mise en service de stations d'épurations.

-La Basse-Allaine a été assainie par un collecteur (SEBA) menant à la STEP de Grandvillars (France) inaugurée en 1991. Au fur et à mesure de l'avancement du collecteur, les communes de Boncourt (été 1993), Buix (fin 1994), Courtemaîche (fin 1995) et Courchavon (automne 1995) ont été raccordées à la STEP. Cela a pour conséquence très positive qu'il n'y a plus de rejets massifs d'eaux usées directement dans l'Allaine, de sa source à sa sortie de Suisse à Boncourt. Il n'y a désormais plus que les trop pleins de crue qui sont encore actifs périodiquement. Il n'est pas inutile de rappeler que la STEP de Porrentruy (1987) traite les eaux du syndicat du SEPE (communes de Chevenez, Bressaucourt, Villars, Fontenais, Courtedoux, Courgenay, Cornol, Alle, Miécourt et Charmoille). Ainsi,

seul un affluent de l'Allaine, le Ruisseau de Frégécourt, reçoit encore les eaux usées de Frégiécourt, Pleujouse et Asuel (un projet d'assainissement est à l'étude).

-La vallée de la Coeuvalte (communes de Coeuve, Dampfreux et Lugnez) est raccordée depuis le début de l'année 1998 à la STEP de Lugnez. Comme pour l'Allaine, les rejets d'eaux usées ne sont plus déversés dans la rivière.

- Dans la vallée de La Vendline, le SEVEBO réunissant les communes de Vendlincourt et de Boncourt a réalisé une STEP à Boncourt, mise en service en juin 1998. Dans cette vallée, il reste encore à assainir les eaux usées de Beurnevésin.

En Haute-Ajoie, les communes de Damvant, Réclère, Grandfontaine et Rocourt n'ont pas encore trouvé de solution pour épurer leurs eaux usées.

b) Essais de traçage

Les essais de traçage effectués entre le 1.12.1992 et le 1.5.1995 ont encore été ajoutés dans la liste de la partie 5.3. Des essais ont été effectués en 1995 par M. B. Schindler à Prêles pour le compte de la commune de Fontenais. Les bureaux MFR SA. à Delémont et CSD SA. à Porrentruy sont responsables des autres essais effectués dès le mois de mai 1995.

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE

HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1 : 25'000

	page
5.1. Caractéristiques des sources et des puits	18
5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m	22
5.3. Caractéristiques des essais de traçages effectués jusqu'au 1.5.1995 (1.12.1992 pour la carte hydrogéologique)	26

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1 : 25'000

5.1 Caractéristiques des sources et des puits

5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m

5.3 Caractéristiques des essais de traçages effectués
jusqu'au 1.5.1995 (1.12.1992 pour la carte hydrogéologique)

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25000 -
5.1. Caractéristiques des sources et des puits

N°	LIEU Nom(s) de la source	COORDONNEES			COTE Z [m]	AQUIFERE	DEBIT			COND. 20°C [µS/cm]	TEMP. [°C]	UTILISATION
		X [km]	Y [km]	Z [m]			min. [l/s]	max. [l/s]	mo. [l/s]			
BASSIN DE L'ALLAINE (BONCOURT)												
1	Doub	583.330	249.560	760	Séq.-Rauracien	1	15		450			Asuel
2	Golatte	582.870	250.130	570	Dogger	3	20		400			SEV*
3	Scholts-en-Haut	584.935	252.800	610	Séquanien	1	80					Lucelle
4	Nods	584.225	252.715	560	Séq.-Rauracien	12	70		500			Porentruy
5	La Touillère	583.660	252.510	550	Séquanien	1	30		460			Charmoille
6	Chertemps	583.370	252.650	545	Séq.-Rauracien	2	30		460			Miécourt
7	Devant le Val	583.075	253.300	555	Rauracien	2	15		450			Charmoille
8	Anle	582.765	252.375	525	Mialm	4	25		490			Porentruy
9	Frégiécourt/face d'Alle	581.640	251.220	525	Dogger-Séq.	8	80		490	10.9		Alle
10	Vallétaine	580.575	250.860	538	Dogger-Séq.	4	50		480	9.3		Frégiécourt
11	Creuse	579.860	249.820	540	Keuper	2	15		700	9.8		Cornol
12	La Place	579.325	250.450	515	Dogger-Séq.	1	10		440	9.9		Cornol
13	Mennelet	578.100	249.300	555	Dogger	2	15		370	8.9		Courgenay (3 sces)
14	Pichou	577.410	247.700	640	Lias	1	10		400	7.9		Courgenay (2 sces)
15	Tunnel La Croix	576.850	248.950	522	Lias	2	10		400	9		Courgenay (tunnel CFF)
16	Le Pouché	578.170	253.730	462	Portl.-Kimmér.	0	20					
17	Louvière	576.995	252.140	460	Alluvions/Tertiaire	2	15		580	10		eaux industrielles
18	Voyeboeuf	573.950	251.070	435	Kimér.-Séq.	20	3500	200	485	9.6		
20	Paquis	573.200	252.820	416	Kimmér.-quaternair	10	7	12*	510	11		
21	Betteraz	573.260	252.890	418	Portl.-Kimmér.	45	1000	180	545	10.2		Porentruy + Courgenay
22	Première Combe	573.320	253.260	420	Portl.-Kimmér.	0	75		520	9.8		
23	St-Nicolas	573.310	253.430	422	Kimmér.	0.25	7	2	500	9.1		
24	Pañetti	572.980	253.110	420	Kimmér.	0.3	2		465	10		
25	Libécourt	564.800	247.125	610	Dogger	1	10		370			Rocourt+Fahy
26	Fontaine l'Ermité	565.600	247.500	600	Dogger	1.5	10		400			Chevenez
27	Pré Feusier	566.115	246.910	690	Dogger	0.5	7		300			Bure
28	Les Sources	566.940	248.150	530	Dogger	1	150		360			Chevenez
29	Côte Rigolot	567.660	247.820	550	Dogger	2	150		410			Chevenez
30	Creugenat	568.950	249.575	451	Kimmér.	0	30000		490	9.6		
31	Faubourg	569.640	248.730	525	Kimmér.	1	10	3	520	9.5		Bressaucourt
32	Masset	572.275	251.785	422	Tertiaire	0.3	10 à 15	1*	520	10.1		
33	Charmont	572.410	251.865	423	Portl.-Kimmér.	1	80	8	515	10.2		
34	Beuchite	572.590	251.860	423	Portl.-Kimmér.	80	1600	800	505	9.75		pompes à chaleur
35	Bonne Fontaine	572.950	250.450	450	Dogger-Kimmér.	25	2500	200	440	9.7		Fontenais
36	Varieu (SW)	569.835	253.030	491	Séquanien	1	>50	8				
37	Dormont	571.225	254.100	405	Séq.-Rauracien	2	450	30	470	10		
38	Moulin (coudé Allaine)	571.210	254.160	405	Séq.-Rauracien	<1	2					
39	Ecole (Mormont)	569.825	254.375	533	Séquanien	<1	2		520	10		
40	Fahy de Rouène	570.425	254.580	455	Séquanien	<1	5					
41	Gros Prés	571.380	254.750	410	Séq.-Rauracien	0	80					
42	Comprenez	569.324	254.248	565	Séquanien	0.3	4		500	9.7		Mormont

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000 -

5.1. Caractéristiques des sources et des puits

N°	LIEU Nom(s) de la source	COMMUNE	COORDONNEES			COTE Z [m]	AQUIFERE	DEBIT			COND. 20°C [µS/cm]	TEMP. [°C]	UTILISATION
			X [km]	Y [km]	Z [m]			min. [l/s]	max. [l/s]	mo. [l/s]			
43	D6 Motié	Courtemalche	570.785	256.070	395	Séq.-Rauracien	0	50					
44	Cramatte	Courtemalche	570.610	256.180	395	Séq.-Rauracien	0	50					
45	Fontaine	Courtemalche	570.505	256.822	391	Séq.-Rauracien	25	400	65	465	10.1	réalimentation SEHA**	
46a	Varmen nord	Courtemalche	569.450	255.670	525	Séquanien	0.2	4	2	430	9		Courtemalche (2 sces)
46b	Varmen sud	Courtemalche	569.250	255.370	550								
47	Favergeatte	Courtemalche	569.940	257.635	400	Séq.-Rauracien	2	350	30*	480	10	Grandgout	
48	Côtai Hogli	Buix	569.425	258.140	398	Séq.-Rauracien	2	15	10	460	10		
49	Demière le Moulin	Buix	569.000	259.380	370	Séq.-Rauracien	1	10					
50	CFF	Buix	568.900	259.260	380	Séq.-Rauracien	<1	4	1.5*	490	9		
51	La Marmittaine	Buix	568.845	259.320	380	Séq.-Rauracien	0.2	10	2	440			
52	Fontenatte	Buix	568.700	259.650	380	Séq.-Rauracien	0	2					
53	Barme	Boncourt	568.160	259.540	375	Séq.-Rauracien	0	1500	90	500	10		
54	Salvu	Boncourt	567.980	259.690	373	Séq.-Rauracien	20	200	65	500	10	réalimentation Boncourt	
55	Font	Boncourt	568.015	260.305	370	Séq.-Rauracien	5	500	50	500	10	eaux industrielles	
56	La Locomotive	Boncourt	568.140	260.900	365	Tert. ? Séqu.	5	350					
AUTRES BASSINS													
BASSIN DE LA COEUVATTE - VENDLINE													
61	Coeuvatte	Coeuve	574.080	255.080	445	Kim.-Séq.	<1	4					Coeuve
62	Vendline	Vendlinecourt	578.120	255.580	440	Portl.-Kimmér.	20	350		500	10	SEV**	
63	Fontaine la Dame	Beumevésin	577.325	259.630	430	Kim.-Séq.	0	80					
64	Ledermann	Beumevésin	577.380	259.810	425	Kim.-Séq.	10	150					
65	Le Breuil	Lugnez	574.480	259.060	420	Kim. sup.	1	80					
66	Le Beuye	Lugnez	573.690	259.730	406	Kim. sup.	1	70					
67	Douane 2 (sud)	Lugnez	573.200	259.860	405	Séq.-Rauracien	0	150					
68	Douane 1 (nord)	Lugnez	573.150	259.940	405	Séq.-Rauracien	1	50					
69	Font. Préau Chat	Courcelles	572.525	261.400	397	Séquanien	<1	?					
70	Fontaine de la Roche	Courcelles	572.425	261.500	398	Séquanien	20	250		550	10		
71	Petit Creugenat	Courcelles	572.275	260.560	402	Séquanien	0	?					
BASSIN DE LA BATTE													
72	La Batte	Val St-Dizier	564.610	257.290	475	Rauracien	5	100	20*				
73	Lavoir	Val St-Dizier	564.530	257.490	465	Rauracien	4	> 10		470	9.5		
74	Captage	Val St-Dizier	564.600	257.500	460	Rauracien	4	> 10					Syndicat DSL**
75	Trou de la Doux/Adour	Delle	565.480	260.860	380	Rauracien	35	2500*	150*	480	10		
BASSIN DU DOUBS													
76	Ronde Fontaine	Montjoie	559.660	244.380	400	Séq.-Dogger	30	?		440	10		
BASSIN DU GLAND													
77	La Doue	Clay	560.615	250.850	440	Kim.inf.-Rauracien	30	3200	320	510	10		

* estimation empirique

** Syndicats des eaux:

SEHA

SEV

DSL

-Syndicat d'alimentation en eau de la Haute Ajoie regroupant les communes de Bure, Courchavon (avec Mormont), Courtedoux, Dainvant, Fahy, Grandfontaine, Réclère, Roche d'Or et Rocourt

-Syndicat des eaux de la Vendline regroupant les communes de Beumevésin, Bonfol, Coeuve, Damphreux, Lugnez, Montigniez et Vendlinecourt

-Syndicat des eaux des communes françaises de Delle, St-Dizier et Leblétain

BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.1 Caractéristiques des sources et des puits

N°	LIEU	COMMUNE	COORDONNEES			COTE Z [m/M]	PROF. [m]	AQUIFERE	DEBIT		UTILISATION	DATE	REMARQUES
			X	Y	Z				concession [l/min]	pompé [l/min]			
PUITS													
81	La Touillère (captage sup.)	Charmoille	583.560	252.570	544.6	6.5	alluvial	250	?	Alle	1953		
82	Le Paigre (captage inf.)	Charmoille	582.990	252.540	529.6	8.2	alluvial	100	?	Alle	1953		
83	Bressaucourt	Bressaucourt	570.031	248.492	512.9	150	karst Séqu.-rauracien	200	85	Bressaucourt	1985		
84	Alle	Alle	576.980	252.100	458	40	karst Portlandien	200	?	Alle	1990	appoint	
85	Pont d'Able sud (P3)	Porrentruy	572.504	253.573	413.1	10.2	alluvial			Porrentruy	1973		
86	Pont d'Able centre (P2)	Porrentruy	572.400	253.713	412.4	7.6	alluvial	1500	1500*	Porrentruy	1964	eau de secours	
87	Pont d'Able nord (P1)	Porrentruy	572.307	253.764	411.8	8.0	alluvial			Porrentruy	1973		
88	Courtemache sud (P3)	Courtemache	571.042	256.133	396.4	8.0	alluvial		260	SEHA	1960	drains horizontaux	
89	Courtemache centre (P2)	Courtemache	570.866	256.389	394.8	7.1	alluvial	2200	400	SEHA	1951	drains horizontaux	
90	Courtemache nord (P1)	Courtemache	570.776	256.511	394.2	7.6	alluvial		370	SEHA	1969	drains horizontaux	
91	Courtemache ouest (P4)	Courtemache	570.720	256.401	393.3	7.6	alluvial	700	170	Courtemache	1935		
92	Puits Fontaine (réalimentation SE)	Courtemache	570.505	256.750	396	16.5	karst rauracien	1500	2500**	SEHA / Courtemache	1973	venues à -8.10 m	
93	Buix	Buix	569.240	258.658	381.4	5.8	alluvial	700	125	Buix	1978		
94	Lémennes sud (P2)	Boncourt	567.914	259.840	373.7	7.75	alluvial	850	320	Boncourt	1949		
95	Lémennes nord (P1)	Boncourt	567.963	260.172	371.3	10.3	alluvial	1900	480	Boncourt	1968		

* utilisation comme eau de secours ou d'appoint depuis la mise en service de la station de pompage et de traitement du Betteraz

** pompage seulement en période de basses eaux de la nappe alluviale

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE

HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1 : 25'000

5.1. Caractéristiques des sources et des puits

5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m



5.3 Caractéristiques des essais de traçages effectués
jusqu'au 1.5.1995 (1.12.1992 pour la carte hydrogéologique)

BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m

N°	site/dénomination	commune	date	coordonnées			Altitude (m)	Profondeur (m)		Formation	Responsables	Remarques d: diamètre [mm]	p - [m]	débit prof. eau	
				x	y	z		totale	calc.					l/min	max
1	Buix	Buix	1919	568.780	258.820	395	1052.8	13	Oxfordien		d = 92				
*2	Courtedoux	Courtedoux	1947	569.930	250.300	443	71.53	6.3	K.inf-S.sup	OEHE Berne	d = 66				16.7
*3	Courtedoux	Courtedoux	1947	569.970	250.160	443	19.92	6.85	Ki.inf.	OEHE Berne	d = 66				sec
*4	Combe Valin	Courgenay	1948	573.825	248.900	510	30.45	4.45	Séquanien	Travaux Hydrauliques SA					sec
5	Champ de Manche	Bonfol	1967	579.700	259.350	450	100.5	4.5	Lehm/Tertiaire (Vosges)						
*8	Champs Grains	Courgenay	1966	578.100	249.475	550	28	4.25	Tert./Séq.	Stumpf/ Scherrer & Meuret					sec
*7	Champs Grains	Courgenay	1966	578.123	249.325	560	19.75	8.65	Alluvions/marnes	Stumpf/ Scherrer & Meuret			40	2.1	
*8	La Fontaine	Courtemanche	3.1973	570.515	256.750	394.31	20.8	2.6	Rauracien	Fehmann SA/ CSD	forage incliné 14°25'				2.66
*9	Sous Chêlé	Bressaucourt	4.1982	569.966	248.492	512.67	150.5	41	Tert./Séq./Raur.	Gebr. Meter/ Schindler			100	62	56
*10	Coteau Noisard	Croix (F)	10.1982	563.700	255.675	604	104	0	Rauracien-Oxford (86 m)	SRAE	d = 254		20		27.1
*11	Bois Banâ	Villars-le-Sec	10.1982	565.700	256.300	572	88	3	Séq.-Rauracien	SRAE	d = 254				sec
*12	Les Peuts Prés	Croix (F)	10.1982	562.460	255.940	575	105	5	Séquanien	SRAE	d = 254				75
*13	Sous Chêlé	Bressaucourt	11.84-4.81	570.031	248.492	512.5	150	86.3	Tert./Séq./Raur.	Fehmann/ Schindler	Puits communal		200	56	
14	Combe Varu	Chevenez	3.1985	568.650	248.850	540	40	1.4	Portl.-Kim.	Stumpf/ Lachat	Carrière				sec
*15	Abbevillers	Abbevillers (F)	1985	561.025	252.290	475	75		Rauracien		Puits communal			50	
16	T.J-pot01.2	Porrentruy	11.1986	573.072	251.123	460.5	25.5	1.4	Kim.inf	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101			sec	22.7
17	T.J-pot05	Porrentruy	11.1986	573.639	251.368	489.85	44.9	1.7	Kim.inf	Hydrogéol/ Schindler	d = 101			44	37.4
18	T.J-pot06	Porrentruy	11.1986	573.722	251.509	478.45	45	0.55	Kim.inf-sup	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101			sec	39.7
19	T.J-pot02	Porrentruy	12.1986	573.190	251.168	467.36	26	2.6	Kim.inf	Hydrogéol/ Schindler	d = 145			26.7	17.8
20	T.J-pot03	Porrentruy	12.1986	573.401	251.232	488.76	47.5	2.2	Kim.inf-sup	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101			36.5	32.2
21	T.J-pot04	Porrentruy	12.1986	573.504	251.327	487.41	45.05	1.2	Kim.inf	Hydrogéol/ Schindler	d = 101			sec	42.5
22	T.J-pot32.2	Courgenay	12.1986	577.825	250.294	524.25	28	3.7	Tertiaire/Kim. (26 m)	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101			26.1	26.4
23	T.J-pot63	Courgenay	8.1987	577.360	250.932	493.5	48.7	5.7	Tertiaire	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101			3.67	2.72
24	T.J-pot70	Courgenay	8.1987	577.779	250.703	501.4	21.8	2.45	Tert/Kim.sup (18 m)	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-116			5	3.49
25	T.J-pot72	Courgenay	8.1987	578.065	250.302	511.95	22	4.1	Tert/Kim.sup. (19 m)	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101				11.1
26	T.J-pot78	Porrentruy	3.1988	574.045	251.981	431.46	21.3	7.6	Kim.sup/M.pter	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101				1
27	T.J-pot79.2	Porrentruy	3.1988	574.053	252.021	438.12	20.8	3.8	Kim.sup	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101				8.5
28	T.J-pot81	Porrentruy	3.1988	574.057	252.062	448.39	26	1.55	Marnes à Virgula/Kim.sup	Hydrogéol/ Schindler	d = 145-101				17.4
*29	La Flasa	Alle	3.1990	577.00	252.10	460	40	12	Tertiaire/Malm	Précis Forage (F)	d = 230		200		4
*30	Bois de la Croix	Alle	1991	577.80	253.70	475	124	1	Kim. sup.- inf.	Précis Forage (F)	d = 230				sec
*31	Essentiau	Alle	1991	577.38	252.13	472	84	2	Tertiaire (marnes)	Précis Forage (F)	d = 230		50		

Abréviations des formations:
Tert.: Tertiaire
Portl.: Portlandien
Kim.: Kimméridgien
Séq.: Séquanien
Raur.: Rauracien
Oxford.: Oxfordien

Autres abréviations :
* sondage hydrogéologique.
T.J. : sondage de reconnaissance A16
COST : sondage financé par le projet COST-65
FN : sondage financé par le Fond National (FNRS)

 sondage géologique:
 absence d'information



Les sondages sont généralement carottés
sauf indication contraire (destr.=destructif)

BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m

N°	site/dénomination	commune	date	coordonnées			Altitude (m)	Profondeur (m)		Formation	Responsables	Remarques	p		débit		prof. eau
				x	y	z		totale	calc.				"	l/min	min	max	
*32	Pré au Prince	Alle	1991	577.80	251.60	469	28	6.8	Alluvions/ Kim. sup	Précis Forage (F)	d = 230	70	6				
33	TJ-POR2	Courtedoux	1991	569.327	249.744	446.27	23.3	7.7	Alluvions-Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145			20.1	1.88		
34	TJ-POR3	Courtedoux	1991	569.351	249.738	449	20.0	7.7	Alluvions-Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145			19.1	3.22		
35	TJ-POR4	Courtedoux	1991	569.422	249.718	465.69	20.0	1	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145			20.8	19		
36	TJ-POR5	Courtedoux	1991	569.340	249.707	500.19	40.0	2.1	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145				40.2		
37	TJ-POR5B	Courtedoux	1991	569.700	249.712	525.21	40.0	1.3	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
38	TJ-POR5C	Courtedoux	1991	569.594	249.696	517.64	30.0	1.65	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
39	TJ-POR6	Bressaucourt	1991	569.823	249.733	519.98	44.0	1.15	Séq.sup.-moy.	De Céréville/ Schindler	d = 145				28.5	26.5	
40	TJ-POR6 bis	Bressaucourt	1991	569.756	249.764	514.28	40.0	3.85	Séq.sup.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
41	TJ-POR7	Bressaucourt	1991	570.069	249.850	504.44	26.1	9.35	Séq.sup.-moy.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
42	TJ-POR8	Bressaucourt	1991	570.345	249.910	501.8	25.2	2	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145				sec	11.6	
43	TJ-POR13	Porrentruy	1991	571.744	250.489	469.46	19.8	2	Tertiaire-Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
44	TJ-POR14	Porrentruy	1991	571.815	250.502	464.61	24.4	3.4	Tertiaire-Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145						
45	TJ-POR15	Porrentruy	1991	572.008	250.578	487.57	50.5	0.75	Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145				23.7	18.3	
46	TJ-POR16	Porrentruy	1991	572.182	250.712	495.2	60.0	1.6	Kim.sup. - Séq.sup.	De Céréville/ Schindler	d = 190-145				52.1	26.787	
47	TJ-POR17	Porrentruy	1991	572.495	250.965	478.31	60.0	1	Kim.sup.-inf.	De Céréville/ Schindler	d = 190-145				sec	57.1	
48	TJ-POR19	Porrentruy	1991	572.849	251.051	434.17	20.1	5.45	Alluvions - Kim.inf.	De Céréville/ Schindler	d = 145				41.8	37.1	
49	TJ-BUR8	Courtedoux	10.1991	568.029	252.514	563.12	40.1	0.1	Kim.inf. - Séq. sup.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			13.6	6.48	
50	TJ-BUR7	Courtedoux	10.1991	567.948	252.780	595.08	70.5	0.45	Kim.inf. - Séq. sup.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			50	40.4	
51	TJ-BUR6	Bure	10.1991	567.897	253.184	631.23	101	0.8	Kim.moy. - Séqu. inf.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			52.7	36.4	
52	TJ-BUR5	Bure	10.1991	567.869	253.291	633.86	101	0.55	Kim.inf. - Séq. sup.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			61.1	60.8	
53	TJ-BUR4	Bure	11.1991	567.799	253.770	591.76	71.3	2.15	Séq.sup.-inf.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			64.4	60.3	
54	TJ-BUR3	Bure	11.1991	567.705	254.288	604.1	71.3	0.6	Séq.sup.-inf.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			51.5	50.9	
55	TJ-BUR2	Bure	11.1991	567.849	254.670	585.11	60.5	1.2	Séq.sup.-inf.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			56.1	54.8	
56	TJ-BUR1	Bure	10.1991	567.637	255.294	584.36	40.4	1.9	Séq.inf.	SIF Groubort/ MFR SA	d = 100	2			40	31.9	
57	TJ-COB1	Bure	11.1991	567.451	256.269	535.85	21.4	0.35	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 100	4			19.4	18.8	
58	TJ-COB2	Bure	11.1991	567.487	256.209	517.24	20.54	3	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	2			21.1	20.8	
59	TJ-COB3	Bure	11.1991	567.544	256.131	534.45	21.28	0.4	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 100	4			19.6	18.6	
*60	TJ-MIL1	Bure	11.1991	567.049	256.588	521.8	41	1,7/7	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr.	2			39.9	35	
*61	TJ-MIL2	Bure	11.1991	567.056	256.586	521.75	61	2,5/3,5	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr.	2			45	37.1	
*62	TJ-MIL3	Bure	11.1991	567.065	256.583	521.85	51	3,5/5,5	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr.	2			42.4	35,3	

Abréviations des formations:
Tert.: Tertiaire
Port.: Portlandien
Kim.: Kimm Séquanien
Séq.: Séquanien
Raur.: Rauracien
Oxford.: Oxfordien

Autres abréviations :
* sondage hydrogéologique.
TJ : sondage de reconnaissance A16
COST : sondage financé par le projet COST-65
FN : sondage financé par le Fond National (FNRS)

 sondage géologique:
 absence d'information

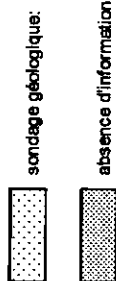
Les sondages sont généralement carottés
sauf indication contraire (destr. = destructif)

5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m

N°	sit/dénomination	commune	date	coordonnées			Altitude (m)	Profondeur (m)		Formation	Responsables	Remarques d: diamètre [mm]	p * l/m	débit		prof. eau
				x	y	totale		calc.	l/min					max		
*63	T-J-MIL4	Bure	12.1991	567.078	256.870	524.61	42.5	0.3	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr.	2		31.4	28.5	
*64	T-J-MIL5	Bure	12.1991	567.034	256.859	523.56	62.5	0.3	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr./30	2		50.4	40.6	
*65	T-J-MIL6	Bure	12.1991	567.068	256.867	523.87	73	0.3	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr./47	2		46.3	40.8	
*66	T-J-MIL7	Bure	12.1991	567.069	256.867	524.21	51.5	0.3	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 150 /destr./14	2		51	41.2	
*67	COST-MIL8	Bure	12.1991	567.013	256.847	524.49	68.8	0.5	Rauracien	Stump/ CHYN	d = 150 /destr.	2		45.3	37.4	
*68	COST-MIL9	Bure	12.1991	566.964	256.835	531.3	72.85	2/2	Séq.inf. - Raur.	Stump/ CHYN	d = 150 /destr.	2		55.5	48.9	
*69	COST-MIL9B	Bure	12.1991	566.954	256.835	531.3	72.85	2/2	Séq.inf. - Raur.	Stump/ CHYN	d = 150 /destr.	2		11.8	10.3	
70	T-J-NEB1	Boncourt	11.1991	566.892	258.145	503.69	40.5	1.3	Séq.inf. - Raur.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4		34.3	33.4	
71	T-J-NEB2	Boncourt	11.1991	566.969	257.892	523.26	50.7	3	Rauracien	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4		50.3	49.3	
72	T-J-NEB3	Boncourt	11.1991	566.802	257.954	504.52	40.2	0.5	Séq.inf. - Raur.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	2			sec	
73	T-J-NEB4	Boncourt	10.1991	567.012	257.576	542.23	61.3	0.35	Rauracien	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4			sec	
74	T-J-NEB5	Boncourt	10.1991	566.835	257.472	547.75	50.6	0.95	Séq.inf. - Raur.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4		49.8	49.1	
75	T-J-NEB6	Buix	10.1991	566.984	257.366	535.45	51.15	2.5	Séq.inf. - Raur.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4		41.5	38.1	
76	T-J-NEB7	Buix	11.1991	566.975	257.258	517.83	66.7	5.75	Rauracien	Hydrogéol/ MFR - CHYN	d = 100	4		33.3	33	
77	T-J-NEB8	Buix	10.1991	566.985	257.148	529.29	40.3	0.4	Séq.inf. - Raur.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4			sec	
78	T-J-NEB9	Buix	11.1991	566.971	256.850	523.92	40.4	1.6	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 100	2		37.4	37.3	
79	T-J-NEB10	Buix	12.1991	567.141	257.332	515.33	75.5	1.3	Raur/Oxford.	Hydrogéol/ MFR SA	d = 100	4		55.6	55.2	
80	T-J-NEB11	Buix	12.1991	567.251	257.151	522.51	31.3	1.5	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	4		30	28.8	
81	T-J-NEB12	Buix	12.1991	567.300	256.988	539.53	36.5	0.6	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	4			sec	
82	T-J-NEB13	Buix	12.1991	567.323	256.799	525.12	35.9	8.8	doline/ Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	2		31.9	23.5	
83	T-J-NEB14	Bure	12.1991	567.379	256.640	526.56	20.8	11.6	karst/ Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	2		19.7	14	
84	T-J-VGC1	Boncourt	11.1991	566.537	259.346	433	21.7	2.8	Séq.inf.	Stump/ MFR SA	d = 100	2		20.5	13.4	
85	T-J-VGC2	Boncourt	10.1991	566.559	259.262	412.25	20.7	2.35	Rauracien	Stump/ MFR SA	d = 100	2		22.1	22.1	
86	T-J-VGC3	Boncourt	11.1991	566.615	259.109	444.31	20	0.85	Séq.inf. - Raur.	Stump/ MFR SA	d = 100	4			sec	
*87	FN1	Bure	2.1992	567.178	256.538	526.45	68.2	18.35	karst/ Rauracien	Stump/ CHYN	d = 100	4		50.2	42.2	
*88	FN2	Bure	2.1992	567.102	256.578	523.71	50	0.25	Rauracien-Oxford.	Stump/ CHYN	d = 100	2		39.1	38.8	

Abréviations des formations:
 Tert.: Tertiaire
 Port.: Portlandien
 Kim.: Kimm Séquanien
 Séqu.: Séquanien
 Raur.: Rauracien
 Oxford.: Oxfordien

Autres abréviations :
 * sondage hydrogéologique;
 TJ : sondage de reconnaissance A16
 COST : sondage financé par le projet COST-65
 FN : sondage financé par le Fond National (FNRS)



Les sondages sont généralement carottés
 sauf indication contraire (destr.=destructif)

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE

HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1 : 25'000

5.1. Caractéristiques des sources et des puits

5.2. Caractéristiques des sondages dépassant 20 m

5.3 Caractéristiques des essais de traçages effectués

jusqu'au 1.5.1995 (1.12.1992 pour la carte hydrogéologique)

BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçage (état au 1.5.1995)

LEGENDE

REMARQUE: La liste des essais de traçages comprend l'ensemble des essais touchant le bassin de l'Allaine et les essais favorisant sa délimitation et celle de ses sous-bassins. Ainsi, quelques essais situés en France ont été repris de Chauve et al. (1987).

INJECTION	
N°	Les numéros se rapportent aux numéros rouges figurant sur la carte hydrogéologique de l'Ajoie au 1:25 000
Type	Le lieu d'injection est parfois caractérisé d'un des signes suivants: # / (#) >> \$ f - Injection du traceur avec les eaux usées/ancien site d'infiltration des eaux usées - Injection du traceur dans un cours d'eau (précisé dans le lieu) - Injection à proximité immédiate d'une décharge contenant des substances polluantes - Injection dans un sondage (sigle éventuel du sondage) En l'absence d'indication, l'essai a été effectué dans une fouille
Traceurs	Les traceurs sont généralement des traceurs fluorescents; Cependant, certains essais ont effectués avec du sel (NaCl et NaNO ₃) Depuis 1993, les bactériophages sont souvent utilisés grâce au Laboratoire de microbiologie de l'Université de Neuchâtel. Quelques essais sont tirés de pollutions au purin quand l'information était importante pour la délimitation d'un bassin versant. Les traceurs fluorescents suivants ont été utilisés: uranine, Amidorhodamine (amido), sulforhodamine Gextra (sulfo G.) naphionate (naphion.) et plus rarement la duasyne et l'éosine.

APPARITION	
Lieu	Les points d'eau touchés par un traceur ont un numéro indiqué entre crochets, se rapportant à la liste complète (partie 5.1) contenant des indications géographiques et hydrogéologiques (types d'aquifère, débits extrêmes, utilisation) Les sigles ALA, MAR et PRO représentent des seuils de mesures sur l'Allaine (voir caractéristiques en annexe 3.1, vol.1) Lorsqu'il y a plusieurs points d'apparition du traceur, la sortie la plus importante est indiquée en gras: Beuchire [34] Chamont [33]
	- Réapparition principale du traceur - Réapparition secondaire (moins de 1/4 de la concentration maximale)
Temps transit	<i>L'apparition du traceur est caractérisée par l'altitude du point d'eau (Alt.), la date et l'heure d'apparition, le temps de transit minimal et la distance parcourue</i> Le temps de transit minimal est donné en heures, sauf pour les temps importants indiqués en jours (j)
Distance	La distance parcourue (à vol d'oiseau) est indiquée en mètres. Si un traceur est apparu dans un point intermédiaire (Creugenat, par exemple), la distance mesurée passe par ce point.
Vitesse max/moy	Les vitesses maximale (première apparition) et moyenne (concentration maximale) sont données en mètres par heure
Durée appar.	La durée de la présence du traceur est donnée en jours sauf quand cette durée est courte (quelques heures)
Concentr. max	La concentration maximale du traceur (pic) est donnée en kg/l (= g/ml) ou en bactériophages par ml.
Situation hydro	Quand elle est connue, une situation générale est donnée avec: les crues, décrues et tarissements (tariss.), ou encore des situations particulières: orage, situation variable. Une état de référence pour l'Ajoie est précisée (entre 1984 et 1993) avec:
Débit Allaine	Débit de l'Allaine donné en m ³ /s au cours de l'apparition du traceur (ou à l'injection si non-réapparition)

Resp. essai	Les numéros se réfèrent à la liste suivante des responsables d'essais de traçages
1985	Les dates correspondent aux références bibliographiques (vol. 1 thèse)
1	Schweizer, H.-U., (1970) thèse, Berne
2	Bureau d'études géologiques B.Schindler, géologues, Prêles
3	Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel (CHYN): 1975: Burger / 1987 à 1992: Gretillat / 1993: Adatte (Mém. 3è cycle)
4	Colombi Schmutz Dorthe SA, Berne et Porrentruy
6	Lièvre, A., Laboratoire cantonal des Eaux, OEPN, St-Ursanne
6	Meury Flury Rieben S.A. / MFR Géologie et Géotechnique SA., Delémont
7*	SRAE, Service régional d'Aménagement des Eaux, Besançon (F)
8*	Fournier (F)
9*	G.S. Catamaran (Spéléologues français)
10*	C.P.E.P.E.S.C. (F)
11*	Roudet, Audincourt (F)
12	Liechti, Henri, Dr. ès sciences, Porrentruy
13	Bureau d'ingénieurs Conrad, Porrentruy (actuellement RWB SA.)
14	Bureau Kellerhalls et Tröhler, Berne
15	OEHE, Office de l'économie hydraulique et énergétique du canton de Berne
	- Les données (rapports inédits) sont archivées à l'OEPN, St-Ursanne (cf. bibliographie). * Ces auteurs ne figurent pas dans la bibliographie, mais dans l'inventaire des essais de traçage de Franche-Comté, élaboré par Chauve et al. (1987)

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION		APPARITION																
No	LIEU	Type	Coordonnées		Alt [m]	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy appar [m/h]	Durée [j]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydro.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai
			x	y														
1	Villars/Fontenais	#	572.250	248.300	555	1950	Uranine	Bonne-Fontaine [35]	450	24								13
2	Mont Renaud		569.425	260.600	500	1.1.58	Purin	La Fontenatte Buix [52]	380									-
3	Croix	#	563.700	254.750	584	6.1.61	Uranine 0.650 kg	Val St-Dizier (F): Lavoir [73] Veuve Raislin [7]	465	61 68	45	2875			tariss.		?	
4	Mormont	#	570.000	254.300	465	23.10.63 10 h	Uranine	Fahy de Rouhène [40]	460	23.10 18 h	8	600	75		tariss.		1	1970
5	Grande Vallée		568.058	256.850	470- 460	11.7.65 20 h	NaNO ₃ 150 kg	Le Sauvu [54]	373	13.7	50	2600- 2800	43- 56		décrue		1	1970
6	Grande Vallée		568.140	257.025	460	20 h	150 kg	NON RETROUVE		22 h					tariss.		1	1970
7	Grande Vallée		568.400	257.500	440	2.8.65	NaNO ₃ 200 kg	Le Sauvu [54]	373	11.8	85	3300	38/21	9	tariss.		1	1970
8	Buix SW Vallée		567.725	256.300	490	8.8.65	NaNO ₃ 200 kg	La Favergatte [47]	400						basses eaux		-	
9	Bure (SE) Le Varandin		568.900	252.810	584	4.11.65 21.10.66	Purin Purin	Le Vanieu [36]	560	26.10 10 h	10	1000	100/75		Orage violent		1	1970
10	Le Maira (E)	#	568.070	257.675	485	4.3.67	Sulfo. G 2 kg	Le Sauvu [54]	373	4.3	8	2100	262/133	10	Crue		1	1970
11	Courtedoux	#	570.550	250.350	440	2.8.67	Sulfo. G 2 kg	Beuchire [34]	423	5.3	22	2720	123/59	10	tariss.		1	1970
12	Le Maira (E)	#	568.070	257.675	485	24.8.67 14 h 30	Sulfo. G 1 kg	Le Sauvu [54]	373	24.8	10	2100	210		tariss.		1	1970
13	Fahy (E) stand de tir	#	564.200	252.070	560	5.5.68 10 h	Sulfo. G 0.5 kg	Beuchire [34] Creugnat [30]	423 451	6.5	30	9600	277/177		Crue		1	1970
14	Bressaucourt (E)	>> #	570.600	249.000	485	5.7.68	Sulfo. G 1 kg	Bonne-Fontaine [35]	450	9.7	80	2900	36/25		tariss.		1	1970
15	La Bâme		568.160	259.540	375	6.7.68	Sulfo. G	Beuchire [34]	423	9.7	86	3575	42/32		tariss.		1	1970
16	Cornol (SE) La Maicôte	>> \$	560.525	249.800	580	28.11.70 9 h	Sulfo. G 0.4 kg	La Font [55]	538	28.11 19h20	10.3	875	85				12	1971
17	Courtemaiche (W) Combe Rôtère l'Eglise		569.400	256.170	490	19.3.74 9 h	Uranine 10 kg	La Fontaine [45]	391	19.3 15 h	6	1250	208/63	21	4.3E-09		3	1975
18	Courtemaiche (W) Champ de la Chapelle		568.850	256.150	554	14.5.74 11 h 30	Uranine 10 kg	La Fontaine [46] La Favergatte [47]	391 400	14.5 16.5	4.5 41	1730 1740	384/119 42/29	> 21 > 19	2.2E-06 4.8E-08	Crue	3	1975
19	Bure (S) Haut du Mont		567.775	253.210	630	26.6.74 10 h 15	Uranine 10 kg	Beuchire [34]	423	6.7	240	4975	15-30	> 15	8.3E-09	tariss.	3	1975

6. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais (état au 1.5.1995)

INJECTION				APPARITION													
No	LIEU	type	Coordonnées x y z [m]	Alt	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy appar [m/h]	Durée appara [j]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydrol.	Débit Allain [m ³ /g]	Resp. essai
20	Grande Vallée	>>	567.950 256.550 480- 568.400 257.500 450		9.10.74 8 h 30	Uranine 5 kg	Le Saïvu [84]	373	9.10 12 h	3.5	3300- 2220	943/733- 629/516	10	5.8E-08	Crue		3 1975
21	Bure NE Vâloin		568.620 256.800 510	510	12.12.74 10 h 30	Uranine 6 kg	La Favergatte [47]	400	12.12 12.12	9.5 10.5	1570 1550	165/116 155/111	11 9	1.5E-07 1.1E-06	Hautes eaux		3 1975
22	Buix S Les Ménaglies		568.825 257.550 505	505	12.12.74 11 h 30	Sulfo. G 5 kg	NON RETROUVE								Hautes eaux		3 1975
23	Cornol (SE) La Malcôte	>> \$	580.510 249.790 580 582.160 250.930 560	580 560	24.5.77 8 h 30	Uranine 600 g	NON RETROUVE										2 1977b
24	Fréglécourt (SE) Essert Valtet		582.160 250.930 560	560	16.8.77 8 h 45	Uranine 1 kg	Fréglécourt [9]	525	18.8. 13 h	52	600	11.5					15
25	Fréglécourt		581.830 251.160 535	535	4.8.78 9 h 30	Uranine 1 kg	Fréglécourt [9]	525	9.8 7 h 30	118	170	1.4					14
26	Asuel (N)	>>	582.720 250.570 565	565	4.8.78 10 h 15	Amido	Fréglécourt [9]	525	5.8 9 h	23	<1250	>54					14
27	Fréglécourt (S)	\$	581.590 250.950 540	540	6.9.78 12 h	Uranine 1.5 kg	NON RETROUVE										14
28	Fréglécourt (W)		581.240 251.055 530	530	6.9.78 12 h	Amido 1 kg	NON RETROUVE										14
29	Cornol (SE) La Malcôte	>> \$	580.470 249.780 580	580	28.9.78 10 h	Uranine 4 kg	Creuse Cornol [11] Valletaine [10] Fréglécourt [9]	545 538 525	29.9 30.9 1.10	27.5 45.3 80	670 900 1860	24.4 19.9 23.3		2.4E-07 2.6E-07 4.6E-09			2 1978
30	Cornol (SE) La Malcôte	>> \$	580.940 249.810 620	620	28.9.78 9 h 30	NaCl 3423 kg	Valletaine [10] Fréglécourt [9]	538 525	29.9 30.9	27.5 56	940 1570	34.2 28					2 1978
31	Le Maira (E)	#	568.070 257.675 485	485	16.11.78 11 h	Uranine 5 kg	Le Saïvu [84] La Font [55] Lômenes sud [94] Fréglécourt [9]	373 370 371 525	17.11 18.11 22.11 3.8	20 62 141 31.5	2100 2720 2200 430	105 44 15.6 13.7				2 1984c	
32	Fréglécourt (E)		582.070 251.150 535	535	2.8.79 11 h	Amido 0.5 kg	Fréglécourt [9]	525	5.8 12h	73	450	6.2					14
33	Fréglécourt (NE)		582.050 251.400 550	550	2.8.79 11 h	Uranine 0.5 kg	Fréglécourt [9]	525	5.8 12h	73	450	6.2					14
34	Boncourt (SW) Bois Mont-Michel		568.525 258.680 437	437	31.10.79 11 h	Uranine 5 kg	La Font [55]	370	4.11 20 h	105	3520	33.5					2 1984c
35	Boncourt (E)		568.325 260.375 390	390	4.9.80 10 h 45	Uranine 4 kg	NON RETROUVE										2 1984c

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION				APPARITION													
No	LIEU	type	Coordonnées x y z	Alt [m]	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy [m/h]	Durée appar [j]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydrol.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai
36	Fahy (SW) Chefferie		562.650 251.550 580	580	1.4.82	Uranine 2 kg	Ravin de l'Enfer (F) [7]										7
37	St-Dizier l'Evêque carrère		562.550 257.600 545	545	17.4.82	Uranine 2 kg	Trou de la Doux (F) [75]	389	19.4	48	4260	89					9
38	Asuel (E) Bellevue		584.130 249.400 875	875	15.9.82 9 h 30	Uranine 3 kg	NON RETROUVE										2
39	Asuel (SW) Bruyères		583.700 249.850 850	850	20.9.82	Purin 20 m ³	La Doub (Asuel) [1]	760	24.9	96	450	5					1982
40	Alle (W) Combe Vaumacon	\$	574.570 253.515 486	486	18.4.83 9 h 20	Sulfo. G 3 kg	Betteraz [21]	416	19.4	23	1450	63	2-3 h	3.0E-10	crue		2
41	Coeuve (E) Les Foidgires	\$	575.910 255.480 490	490	18.4.83 13 h 45	Uranine 5 kg	Première Combe [22]	422	19.4	23	1250	54	12	1.0E-08	crue		1984a
42	Bure (SW) N du Rondat		566.013 253.175 550	550	11.7.83 9 h 45	Uranine 5 kg	Beuchire [34]	423	29.7	18 j	6700	15.5/12.5	12	4.0E-08	tariss.		2
43	Fahy (E) stand de tir	#	584.200 252.070 560	560	11.7.83 11 h 30	Bactérioph. Neu 1022	Creugenat [30]	436	27.7	16 j	9600	25/22			tariss.		2
44	Mormont (W)		569.030 254.275 593	593	11.7.83 14 h 30	Sulfo. G 3 kg	Creugenat [30]	436	27.7	16 j	9600	25/22			tariss.		1983
45	Alle (W) Allaine	>>	576.200 252.600 442 -574.300 252.030 435	442 435	1.9.83 9-11 h	Uranine 10 kg	Comprenez [42]	558	12.7	21	300	14/7	23	3.0E-07	tariss.		2
46	Courgenay (N)	#	576.315 251.010 477	477	7.11.83 8 h	Uranine 4.5 kg	Fahy de Rouhène [40]	460	12.7	24	1500	14/7	19	1.0E-08	tariss.		1983
47	Alle (NE) Le Pouché		578.155 253.740 465	465	7.11.83 8 h 30	Sulfo. G 3 kg	Betteraz [21]	416	1.9	14	1450	103	> 25	1.0E-07	tariss.		2
48	Miécourt (E) carrère		580.670 253.580 520	520	5.11.84 17 h 30	Uranine 3.5 kg	Pont d'Able centre [85]	416	23 h	23	-2950	-210	6	3.0E-09	Orage		2
49	Croix (S)	#	563.700 254.750 584	584	19.4.85	Uranine 4 kg	Pont d'Able P1 [86]	409	2.9	30	>2650	68	> 25	1.0E-08	tariss.		1984a
50	Villars-le-Sec (N)	#	566.550 256.700 560	560	29.5.85	Uranine 4 kg	Vendline [62]	450	11.11	88	3600	41	> 25	3.0E-07	tariss.		2
51	Mormont (S) carrère	\$	569.300 253.775 565	565	2.10.85 10 h	Uranine 4 kg	Vendline [62]	409	12.11	125	4750	38	> 24	1.0E-08	tariss.		1984a
52	Asuel (N)		583.150 250.460 620	620	20.6.86 9 h 30	Arnido B01 2.5 kg	Val St-Dizier (F): Lavoir [73]	450	11.11	98	1775	20	> 25	x.E-07	tariss.		2
							La Batte [72]	455	10 h								1984a
							Le Saivre [54]	373	1.6	77	3000	39			crue		10
							Domont [37]	407	8.11	38 j	2000	(40)			tariss.		2
							Goliatto [2]	570	20.6	10	450	45	9		crue 6.11		1986a
							Ruisseau d'Asuel	580	20.6	10	450	45	6		variable		2
																2.8	1986c

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION										APPARITION									
No	LIEU	type	Coordonnées		Alt z [m]	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy appar [m/h]	Durée [j]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydro.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai	
			x	y															
53	Asuel (S)		582.750	249.570	620	20.6.86 14 h 25	Uranine 2.5 kg	Ruisseau d'Asuel Golatte [2]	570	20.6	5.3	70	13		variable	2.8	2		
54	Charmoille (N)		582.175	253.575	640	24.6.86 9 h 30	Uranine 4 kg	Chute d'eau Asuel Ruisseau Tuilerie (NW Charmoille)	496	19.8	56 j				variable	3.3	2		
55	Vendincourt (SW) Combe St-Jean		576.820	255.000	500	24.6.86 13 h 30	Amido B01 4 kg	Ledermann [64]	430	28.6	93	4850	52	23	x.E-10	variable	3.3	2	
56	Cornol (S) Coeldret	\$	578.500	249.800	580	3.11.86 9h30	Uranine 5 kg	NON RETROUVE							crue	3.7	2		
57	Cornol (SE) Ecré		580.200	250.500	610	3.11.86	Amido B01 2 kg	NON RETROUVE							crue	3.7	2		
58	Montgène (E)		571.950	259.700	420	26.3.87 12 h	Uranine 4 kg	Fontaine de la Roche (F) [70] Font. Préau Chat [69]	398 397	27.3 28.3	19.5 50	1850 1775	95 36		crue	4.2	2		
59	Courtemaîche (W) Carrière Doyon		569.825	256.550	485	15.10.87 10 h 30	Uranine 1 kg	La Fontaine [45]	391	16.10	25.5	730	29/10		décrue	-3.6	3		
60	Bure (E) Tchenteau		568.775	255.225	575	13.2.88 16 h	Uranine 0.050 kg	La Fontaine [45] Cramatte [44]	391 398	14.2 14.2	19	2800 2400	150/112 126		crue	-2.9	5		
61	Fahy (N) la Tenié		564.200	253.775	580	2.5.88 14 h	Uranine 5 kg	Greugenat [30] Beuchire [34] Chaumont [33]	436 423 423	16.5 18.5 18.5	334 377 377	6400 10700 10600	19/17 28/25 28/25		tariss.	1.7	2		
62	Grandfontaine	#	562.425	249.025	525	2.5.88 15 h	Naphton. 25 kg	La Doue (F) [77]	440	12.5	233	2650	12/11		tariss.	1.7	3		
63	Damvant (E)	#	559.550	247.015	595	2.5.88 16 h	Sulfo. G 5 kg	Ronde Fontaine (F) [76]	400	18.5	16 j	2650	6		tariss.	-1.6	1988		
64	Mormont (W) W carrière		569.075	253.750	570	18.8.88 11 h	Uranine 3 kg	Domont [37]	407	14.9	27 j	2400	7.1/5.7		tariss.	0.6	2		
65	Coeuve (N) Sur le Mont		573.260	255.275	543	15.11.88 9 h 40	Eosine 5 kg	Moulin Courchavon [38] Douane Lugnez [68]	405 409	(18.9) 22.11	<31 j <173	2400 4675	7/5.7 27/19.5		tariss.- variable	-0.5	1988c		
66	Coeuve (NE) Montorbé		572.550	256.625	506	15.11.88 11 h 30	Sulfo. G 5 kg	Douane Lugnez [68]	409	15 h 15	(7 j)	3350	>55		tariss.- variable	0.8	6		
67	Bure (W) Combe le Sin		565.675	254.575	575	15.11.88 14 h 30	Uranine 5 kg	Le Sauvu [54] La Bâme [53] La Fort [55]	373 375 370	23.11 23.11 25.11	194 194 237	5650 5650 6200	>55 29/26 26/23.7		tariss.- variable	0.8	6		
68	Bure	(#)	567.275	254.850	575	15.11.88 15 h 15	Naphton. 14 kg	Le Sauvu [54] La Bâme [53] La Fort [55]	373 375 370	24.11 24.11 25.11	217 217 242	4850 4850 5450	>55 22.4/21.7 22.4/21.7 22.5/21		tariss.- variable	0.8	6		

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION										APPARITION									
No	LIEU	type	Coordonnées		Alt	Date/ heure	Traceur/ Quantité	Alt	Date/ heure	Temp transit	Distanc	Vitesse max/moy appar	Durée	Concentr. max.	Situation	Débit Allain	Resp. essai		
			x	y	z	[m]				[h]	[m]	[m/h]	[j]	[kg/l]		[m ³ /s]			
69	Courgenay (SW) décharge	\$	575.150	249.275	504	1.3.89 10h15	Uranine 3 kg	440	2.3 6h20	20	2150	108/108		4.3E-09	Crue	8.9	2		
70	Courgenay (S) Breuvin		576.520	249.645	505	1.3.89 11h00	Sulfo. G 3 kg	440	2.3 6h20	19	2925	154/154		1.5E-07	Crue	8.9	2		
71	Courgenay (E) Combe Vatel		574.590	250.435	465	1.3.89 11h45	Naphtion. 12 kg	440	1.3 17h	5	925	185/185		7.5E-08	Crue	8.9	2		
72	Vacherie Mouillard		573.790	246.835	786	26.5.89 16h35	Uranine 5 kg	450	22.6 24.6	27 j	3700	5.7/15.5		2.3E-08	tariss.	1.3	2		
73	Courgenay (S) Sous-Plaimont	\$	576.290	248.825	559	26.5.89 15h45	Sulfo G 5 kg	440	2.6 17h15	170	3190	19/15		1.6E-08	tariss.	1.3	2		
74	Porrentruy (E) Cras d'Hermont	\$	573.950	251.840	450	31.1.90 8h15	Sulfo G 2 kg	416	31.1 21h30	13	1425	11		4.3E-09	variable	2.5	3		
75	Cornol usine Miseret	\$	579.175	250.940	509	31.1.90 9h45	Uranine 10 kg								variable	2.5	3		
76	Courtamaulroy Le Junc	>>	578.100	249.200	560	31.1.90 11h	Naphtion. 15 kg	416	1.2	22	6000	(272.7)		2.0E-08	variable	2.5	3		
77	Porrentruy (N) Bellevue		571.960	252.660	525	3.4.90 8h15	Uranine 5 kg	415	5.4 12h50	53	1250	23.6/22		1.0E-09	variable	1.9	3		
78	Courgenay (N)	(#)	576.315	251.010	477	3.4.90 14h	Naphtion. 20 kg + NaCl 400 kg	416	6.4 5h30	63	3590	57/49	2	2.7E-07	variable	1.9	3		
79	Porrentruy (S) La Perche (POT-4)	†	573.515	251.340	487	3.4.90 15h30	Sulfo G 5 kg								variable	1.9	3		
80	Montignez	#	571.775	259.750	420	17.7.90 16h	Uranine 1 kg	396	18.7 20h	28	1875	67/55	15	8.7E-07	tariss.	1.6	3		
81	Réclère	#	561.270	247.050	575	27.9.90 9h	Duasyne 10 kg	400	4.10 10h30	170	3000	17.7/15.5	4	1.1E-08	variable	1.0	3		
82	Rocourt (E)	#	563.790	248.800	505	27.9.90 10h	Uranine 5 kg	440	3.10	144	3750	26.1/22.4	17	2.5E-07	variable	1.0	3		
83	Roche d'Or (NE) Vacherie-Dessous		564.275	246.700	725	27.9.90 11h	Naphtion. 25 kg	400	5.10	193	5875	30	6	3.6E-09	variable	2.3	1995		
84	Alle (N)		575.325	253.625	490	7.12.90 11h30	Uranine 5 kg	610	29.9 3.10	52	600	11.5/6	16	1.6E-05	variable	1.0	3		
85	Courchavon (SE) Allaine	>>	572.170	253.975	412	15.2.91 11h	Uranine 1.5 kg	436	3.10 5.10	122	5450	45	8	2.7E-08	variable	1.0	3		
			571.175	254.610	405	11h30	3.5 kg	423	9.12 7h	189	9750	52	7	3.9E-08	tariss.	1.9	4		
								420	17.2 7h	32	2200	69/51	6	2.3E-07	tariss.	1.8	1991		
								391	17.2 7h	44	3325	52/41	3	3.4E-09	tariss.	1.1	6		
											2300					1.2	1992		

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION										APPARITION									
No	LIEU	type	Coordonnées		Alt z [m]	Date/heure	Traceur/Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy appar [m/h]	Durée appar [h]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydrol.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai	
86	Mormont (NE) Les Envers		569.905	254.780	539	15.2.91 9 h 30	Naphton. 34 kg	La Fontaine [45]	391	16.2 20h30	35	2100	60/36	10	2.9E-06	tariss.	1.1- 1.2	6 1992	
87	Courtemaîche *perte Allaine*	>>	570.625	256.250	395	7.3.91 10 h 30	NaCl 50 kg	La Fontaine [45]	391	7.3 12h30	2	575	288/205	3 h		tariss.	2.3	6 1992	
88	Courtemaîche (S) De Mottli		570.785	256.070	395	11.4.91 9 h 30	NaCl 50 kg	La Fontaine [45]	391	11.4 14 h	4.5	800	178/145	7 h		tariss.	1.6	6 1992	
89	Aille (NE) Le Pouché		578.155	253.740	465	22.4.91 15 h 35	NaCl 900 kg	Vendline [62]	450	23.4 17 h	25.3	1775	70/59	17 h		tariss.	2.0- 2.3	3 1995	
90	Boncourt (W) Champ du Port		566.060	260.025	406	7.8.91 9 h 15	Uranine 1 kg	Trou de la Doux (F) [75]	380	16.8 17 h	224	1075	4.8/3.2	>14	2.5E-08	tariss.	0.8- 0.7	6 1993	
91	Boncourt (SW) Grande Combe		566.685	259.340	409	7.8.91 10 h 30	Sulfo G 5 kg	La Font [55]	370	10.8 16 h	77.5	1640	21.2/16.5		3.1E-07	tariss.	0.8	6 1993	
92	Buix (SW) Valoin		568.365	256.650	520	7.8.91 13 h 50	Naphton. 20 kg	Saivu [64]	373	14.8	165	3060	18.5/15.8		4.5E-07	tariss.	0.8- 0.7	6 1993	
93	Porrentruy Noir Bois		575.200	251.950	445	22.8.91 9 h	Uranine 1 kg	La Font [55] L'ornennes Sud [94]	371	16.8	213	3670	17.2/12.8		2.5E-07	tariss.	0.8- 0.6	2 1993	
94	Porrentruy La Perche (POT-3)	f	573.400	251.250	490	22.8.91 11 h	Sulfo B01 1 kg	Betteraz [21]	416	23.8	33	2150	65/46.7	6	3.3E-07	tariss.	0.8	2 1993	
95	Villars (S) Haut le Mont		572.350	247.370	775	4.11.91 10 h	Uranine 5 kg	Pont d'Able centre [86]	409	25.8	70	3275	46.8/40.4	3	8.7E-10	variable	4.5- 3.0	2 1993	
96	Fontenais (NW) Le Banné		572.490	250.360	508	4.11.91 11 h 20	Sulfo B01 2 kg	Alaine seuil PRO (P'truy)	426	18.9	27	1925	3	1	1.0E-09	variable	4.5- 3.0	2 1993	
97	Bure sondage BUR2	f	567.649	254.870	585	9.4.92 15 h	Naphton. 26 kg	Paquis [20]	417	23.8	33	1600	48.5	1	2.6E-09	variable	6.2	6 1993	
98	Bure (S) sondage BUR4	f	587.799	253.770	592	9.4.92 16 h	Sulfo G 5 kg	NON RETROUVE								variable	6.6	6 1993	
99	Bure (N) sondage BUR1	f	567.637	255.294	564	9.4.92 16 h 45	Uranine 3 kg	NON RETROUVE								variable	6.6	6 1993	
100	Aille (W) Combe Vaumaçon		574.525	252.875	470	22.4.92 15 h 15	Uranine 2 kg	Betteraz [21] Paquis [20]	416 417	23.4 23.4	17 20	1250 1325	72.5/56.6 67/52	> 9 2	2.5E-06 6.6E-08	tariss.	2.5 6.6	3 1995	

AQUIFERES KARSTIQUES ET POREUX DE L'AJOIE - NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE AU 1:25'000

5. BASE DE DONNEES DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AJOIE AU 1:25'000
5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

Essais effectués après la fin de l'étude

INJECTION				APPARITION															
No	LIEU	type	Coordonnées			Alt z [m]	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy appar [m/h]	Durée [h]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydro.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai
			x	y															
101	Porrentruy (SW) L'Oiseller	\$	571.850	250.420	455	5.11.92 9 h 10	Uranine 5.25 kg	Beuchire [34] Chaumont [33]	423 423	5.11 5.11	5 7.5	1570 1560	314/209 208	1 <1	9.1E-08 5.6E-08	décrué	4.2	6 1994	
102	Porrentruy (S) Le Banné		572.520	250.950	480	5.11.92 10 h 15	Naphtion. 40 kg	Paquis [20] Beuchire [34]	417 423	7.11 5.11	47 6.5	2000 870	4120 134	4	1.4E-07 6.8E-08	décrué	3.1	6 1994	
103	Bure (S) Les Champs-Montants		567.700	253.820	590	5.11.92 14 h 35	Sufo G 5.8 kg	Creugenat [30] Beuchire [34] Chaumont [33]	436 423 423	7.11 8.11 7.11	45 67 48	4400 8730 5025	98/92 130 105/75	5 5 5	4.3E-08 2.7E-08 4.3E-09	décrué	3.1	6 1994	

Essais ne figurant pas sur la carte hydrogéologique de l'Ajoie de 1992 (après le 1.12.1992)

104	Porrentruy Noir Bois (2)		576.040	251.700	445	21.6.93 14 h-18 h	Uranine 3 kg	Betteraz [21] Paquis [20] Pont d'Able	416 417 412	22.6 <100 <100	32	3020	94/77	1	2.5E-07 charbon charbon	petite crue en basses eaux	1,4 -8.0	3 1993
105	Allaine Alle Pont aval	>>	576.175	251.600	442	21.6.93 15 h 37	Bactérioph VH5a	Betteraz [21] Allaine (MAR)	416 416	22.6 22.6	27 9	3020 1660	112/54 184/36		133/ml 112/ml			
106a	Allaine aval Alle Pont Courtet	>>	574.150	251.960	431	20.10.93 12h15	Bactérioph PSF2	Betteraz [21] Allaine (MAR)	416 416	22.6 22.6	35 14	3020 1660	87/66 119		66/ml 4/ml			
106b	Seuil Roche de Mars	>>	574.390	251.915	434	12h20	VH5a	Betteraz [21] Allaine (MAR)	416 416	22.6 21.6	37 <3 h1	3020 1930	82/66 164 594		9/ml 4/ml 14/ml 9667/ml	petite crue basses eaux	1,4 -8.0	3 1993
106c	Pont en pierre	>>	575.230	252.030	439	12h35	Bactérioph H6/1	NON RETROUVE NON RETROUVE								moyennes- hautes eaux	4.5	3 1993
106d	Pont aval de Alle	>>	576.175	252.600	442	13h10	Bactérioph H40/1 Uranine 1 kg	Betteraz [21] (Allaine (Pont en pierre)) (Allaine (MAR)) Betteraz [21] (Allaine (Pont en pierre)) (Allaine (MAR)) Betteraz [21] (Allaine (Pont en pierre)) (Allaine (MAR))	416 416 416 416 416 416	20.10 20.10 20.10 20.10 20.10 20.10	<7h35 0h25 0h30 <7h20 0h35 0h55 <7h20 0h35 0h55	2760 450 1400 3531 1220 2171 3531 1220 2171	649/244 (10800) (28000) 484 (2093) (2368)	2 6h 6h 3 6h 13h 6h 13h	45/ml 77000/ml 58000/ml 3633/ml 300000/ml 200000/ml 37E-09 7.3E-07 1.3E-06			

Dans le cadre de COST65, un certain nombre d'essais de traçages supplémentaires ont été réalisés en 1992 et 1993 sur le réseau de Milandre.

5.3. Caractéristiques des essais de traçages (état au 1.5.1995)

INJECTION				APPARITION														
No	LIEU	type	Coordonnées		Alt z [m]	Date/ heure	Traceur/ Quantité	LIEU	Alt [m]	Date/ heure	Temp transit [h]	Distanc [m]	Vitesse max/moy [m/h]	Durée appar [h]	Concentr. max. [kg/l]	Situation Hydrol.	Débit Allain [m ³ /s]	Resp. essai
			x	y														
107	Porrentruy (SW) Mavalau	\$	571.275	250.225	455	3.3.94	Uranine 2 kg	Beuchire [34]	423	3.3	10h55	2070	190/149		4.9E-09	crue	5.7	6 1994
108	Bressaucourt Mavalau (décharge)	f/\$ MAV6	571.241	249.855	467	13.3.95 9 h 10	Bactérioph. H40/1	Beuchire [34] Chaumont [33]	423 432	14.3 14.3	21 24.4	2500 2500	119/102 102/102	8 2	2533/ml 267/ml	crue	3.7 3.7	6 1995
109	Bressaucourt Mavalau (ruisseau)	\$	571.320	249.820	465	13.3.95 10 h 30	Sulfo G 3 kg	Beuchire [34]	423	14.3	27	2500	93/57	8	1.0E-09		3.7	6 1995
110	Bressaucourt Trou de Mavalau		571.430	249.600	470	13.3.95 11 h 30	Bactérioph. H6/1	Bonne-Fontaine [35] Beuchire [34] Chaumont [33]	450 423 423	13.3 14.3 15.3	7.3 22.3 49.3	1675 2625 2625	231/152 118/118 53/53	5 1 à 2 1	1957/ml 1/ml 12.5/ml	crue	4.1 3.7 3.4	6 1995
111	Bressaucourt (NW) Plain Tentre		569.180	249.140	570	13.3.95 14 h 45	Bactérioph. PSF2	Paquis [20] via Bonne-Fontai Creugenat [30] TJPOR3 Puits Bressaucourt [83]	417 423 449 513	14.3 14.3 14.3 13.3	28 23 19.5 5	4075 500 800 1000	145/145 22/16 41/41 200/200	3 2 1 2	3.5/ml 3/ml 3.5/ml 0.5/ml		3.7 3.7 4.1	6 1995
112	Bressaucourt Les Echies		570.345	249.905	500	13.3.95 16 h 10	Bactérioph. H4/4	Beuchire [34] Chaumont [33]	423 423	14.3 14.3	17.6 17.4	3000 3000	171/141 172/143	2 1	178/ml 13/ml		3.7 3.7	6 1995

6. BIBLIOGRAPHIE

- CHAUVE, P., DUBREUCQ, F., FRACHON, J.C., GAUTHIER, A., METTETAL, J.P. & PEQUERET, J. (1987) : Inventaire des circulations souterraines reconnues par traçage en Franche-Comté. Annales scientifiques de l'Université de Besançon, géologie, mémoire n° 2.
- CHAUVE, P., MARTIN, J. & BAILLY, C. (1985) : Carte géologique de la France 1:50 000, n° 475 Delle avec notice explicative. BRGM, Orléans.
- DIEBOLD, P., LAUBSCHER, H.P., SCHNEIDER, A. & TSCHOPP, R. (1963) : Atlas géologique de la Suisse 1:25 000. Feuille 1085 St-Ursanne. Notice explicative de H.P. Laubscher. Commission géologique suisse.
- GIGON, R. & WENGER, R. (1986) : Inventaire spéléologique de la Suisse. Tome II: Canton du Jura. Porrentruy.
- GRETILLAT, P.-A. (1996) : Aquifères karstiques et poreux de l'Ajoie (Jura, Suisse). Eléments pour la carte hydrogéologique au 1 :25'000. Volume 1 : texte et annexes. Thèse, Université de Neuchâtel.
- KIRALY, L. (1973) : Notice explicative de la carte hydrogéologique du Canton de Neuchâtel. Supplément du Bull. Soc. Neuch. Sci. Nat. , 96.
- LIEVRE, A., FERNEX, J. & GRETILLAT, P.-A. (1993a) : Les eaux souterraines du Jura tabulaire d'Ajoie. Evolution de la qualité bactériologique, évaluation et protection des ressources en eaux. Actes Soc. jur. d'émulation, 1992.
- LIEVRE, A., FERNEX, J. & GRETILLAT, P.-A. (1993b) : Etude des eaux souterraines dans le Jura tabulaire. Rapport final, OEPN, République et canton du Jura et CHYN, Université de Neuchâtel.
- LIEVRE, L. (1940) : Le karst jurassien. Hydrogéologie de la Haute-Ajoie et découverte d'une rivière souterraine du Jura bernois. Le Jura S.A., 159 p., Porrentruy.
- LINIGER, M. (1969) : Atlas géologique de la Suisse 1.25 000. Feuille 1065 Bonfol. Notice explicative. Commission géologique suisse.
- MFR GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE SA. (1997) : EIE eaux souterraines. Rapport d'impact A16, sections 1, 2 et 3, projet définitif. Service des Ponts et Chaussées du Jura, section route nationale, Delémont.
- PALOC, H. (1975) : Cartographie des eaux souterraines en terrains calcaires. Hydrogeology of Karstic terrains, chap.XI, pp.137-148. IAH, ed. by A. Burger et L. Dubertret.
- PFIRTER, U & LAUBER, L (1991) : Carte hydrogéologique de la Suisse au 1:100'000, Bienne, feuille 31 de la carte nationale Suisse. Commission Géotechnique Suisse.
- RWB SA., INGENIEURS CONSEILS SIA/ASIC : Annuaire... ? EIE eaux souterraines Rapport d'impact A16, sections 1, 2 et 3, projet définitif. Service des Ponts et Chaussées du Jura, section route nationale, Delémont.
- SCHWEIZER, H.U. (1970) : Beiträge zur Hydrologie der Ajoie (Berner Jura). Beitr. zur Geol. der Schweiz-Hydrologie, 17/1970.
- UNESCO (1983): International legend for hydrogeological maps. Revised edition Paris, 1983

NB. : Les cartes de base et les mesures peuvent être obtenues auprès de l'auteur au :

Centre d'hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel,
Chemin de Chantemerle 22
CH-2000 Neuchâtel
tél. (0041 32) 718.26.02 fax. (0041 32) 718.26.01

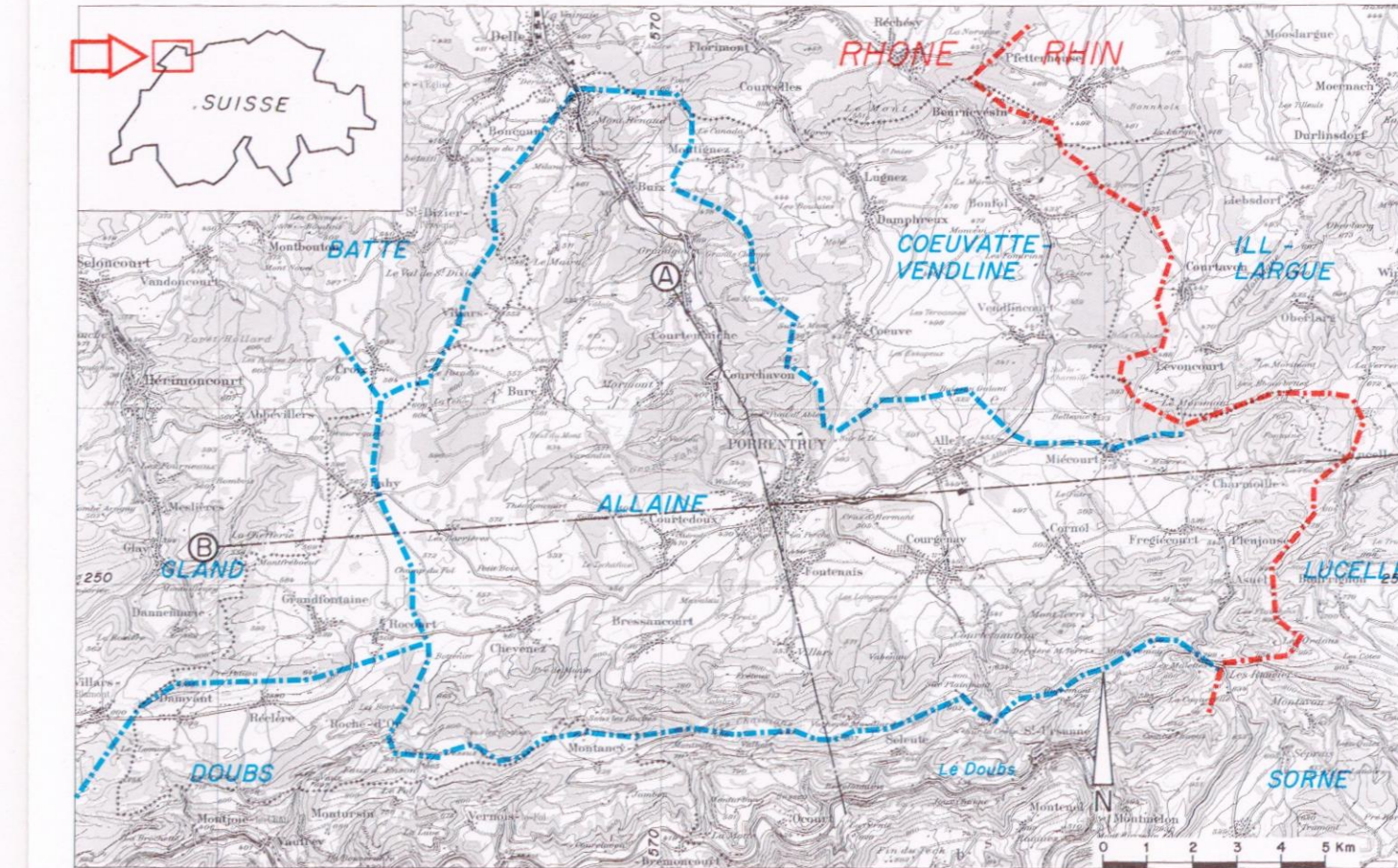
LISTE DES ILLUSTRATIONS (CARTES, FIGURES ET TABLEAUX)

1. Situation tectonique du Jura tabulaire d'Ajoie avec les principaux cours d'eau.
2. Log lithostratigraphique du principal aquifère karstiques d'Ajoie.
3. Répartition annuelle des précipitations en Ajoie pour l'année hydrologique 1989-90 (base topographique : carte hypsographique, équidistance de 100 m).
4. Répartition des précipitations en Ajoie au cours d'un orage (le 27 juin 1990 de 16h30 à 18h).
5. Evolution des débits de l'Allaine mesurés à la station de Boncourt (SHGN) de 1984-1991.
6. Comparaison des débits de la Beuchire (Porrentruy) avec ceux de l'Allaine à Boncourt de novembre 1989 à août 1991.
7. Caractérisation des principaux exutoires d'Ajoie, extension de leur bassin versant reconnu, comparés au bassin de l'Allaine (débits et des débits spécifiques, moyens et extrêmes).
8. Schéma de fonctionnement du système d'écoulement de la Beuchire (Ouest de Porrentruy).
9. Synthèse des températures et conductivités (moyennes et extrêmes) des principales sources karstiques d'Ajoie (altitude de l'exutoire et altitude moyenne de leur bassin versant).
10. Aperçu schématique de quelques paramètres physico-chimiques moyens analysés dans les principaux exutoires situés entre Porrentruy et Boncourt.
11. Schéma du système d'écoulement du Betteraz – Pont d'Able (Est de Porrentruy).
12. Schéma du système d'écoulement de La Fontaine à Courtemaîche.
13. Carte structurale de l'Ajoie, toit des marnes oxfordiennes, aquiclude régional.

CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE L'AJOIE 1: 25 000

CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE L'AJOIE
(CANTON DU JURA, SUISSE)
ELEMENTS POUR LA GESTION ET LA PROTECTION DES EAUX

1 : 25 000



Elaboration: P.-A. Gressiat
Collaborateurs: A. Lièvre et J. Feneix
1992

République et canton du Jura
Office des Eaux et de la Protection de la Nature
Laboratoire cantonal des eaux
St-Ursanne

Centre d'hydrogéologie
Institut de géologie
Université de Neuchâtel
Neuchâtel

Cette notice est publiée par la République et le canton du Jura, Office des Eaux et de la Protection de la Nature
imprimée avec l'aide financière de l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEPF).
Base topographique: carte nationale de la Suisse au 1:25 000.
Folles de Montbéliard (1064), Bonfol (1065), Damvans (1064) et St-Ursanne (1085)
Collaborateurs techniques: G. Bache (dessinateur)
Reproduction et impression: Armin Leuzli AG, Liestal, Bienne

péremabilité		lithologie		étage		ère	
A. Milieu poreux (roches non-cohérentes)		bonne	gravier souvent limoneux	QUATÉNAIRE			
		moy-faible	sables limoneux				
		faible	bois / colluvions / limons sableux	TERTIAIRE			
		très faible	sables et graviers Vosgiens	Pliocène			
B. Milieu poreux et fissuré (roches cohérentes)		très faible	marnes	Oligocène sup.	TERTIAIRE		
		moy-faible	gompholite d'Ajoie / conglomérat de Porrentruy	Oligocène inf.			
C. Milieu fissuré et karstique (roches cohérentes)				SECONDAIRE			
				formation	serie	épaisseurs	
		hétérogène	calcaires lithographiques	Portlandien		—	
		faible	marnes et calcaires bruns à Exogira Virgula	Kiméridgien sup.		10 m	
		hétérogène	calcaires micritiques et oolithiques	Kiméridgien sup.		25-40 m	
		faible	marnes et marno-calcaires jaunes (Pélérodras)	Kiméridgien moy.		5-10 m	
		hétérogène	calcaires micritiques/brodétritiques/oolithiques	Kiméridgien inf./Séquanien sup.	MALM	80-110 m	
		faible	marnes noires/marno-calcaires (Natica / Astaria)	Séquanien moy.		20-40 m	
		hétérogène	calcaires micritiques/craieaux blancs/coralloides	Séquanien inf./Rauracien		90-100 m	
		très faible	marnes et argiles gris-bleu	Orfordien		80-90 m	
		hétérogène	calcaires roux bodétritiques/oolithiques	Callovien/Bathonien	DOGGER	40-50 m	
		faible	marnes grises (Acutinata ou Homomyces)	Bathonien inf.		10-15 m	
		hétérogène	calcaires oolithiques et coralligènes	Bajocien / Aalénien sup.)		130-140 m	
		très faible	marnes gris sombre (Opalinus)	Aalénien inf.	LIAS	100-160 m	
		faible	marnes et calcaires	Sinemurien-Tourcaien		50-60 m	
		très faible	marnes à gypse	Keuper	TRIAS	—	

