

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

Etude hydrogéologique
de la nappe des
CALCAIRES du BAJOCIEN INFÉRIEUR et MOYEN
dans le NORD-EST de la FRANCE

AOUT 1977

J. RICOUR



Service géologique régional LORRAINE

77, avenue du Général-Leclerc - 54000 NANCY

Tél.: (28) 51.43.51 et 51.46.60

R E S U M E

Dans le cadre des travaux propres au B.r.g.m. - SGR/LOR, l'examen de l'ensemble des données et études disponibles ou en cours sur les calcaires du Bajocien inférieur et moyen en Lorraine a permis d'établir l'esquisse d'une carte piézométrique de la nappe correspondant à ce réservoir. Compte-tenu des caractéristiques hydrauliques de cet aquifère et de la qualité de ses eaux, un certain nombre de secteurs susceptibles d'être favorables à la réalisation de nouveaux forages d'exploitation ont pu être dégagés ; moyennant quelques investigations complémentaires de détail, des ressources en eaux souterraines non négligeables pourraient être très probablement mobilisées à moindre frais et ce notamment dans la vallée de la Meuse au Nord de Neufchâteau (88) et au Nord de Stenay (55).

S O M M A I R E

- 1 - Introduction
- 2 - Hydrogéologie des calcaires du Bajocien inférieur et moyen
 - 2.1. Structure générale du réservoir aquifère
 - 2.2. Piézométrie de la nappe
 - 2.3. Hydrologie des zones d'affleurement
 - 2.4. Caractéristiques hydrodynamiques
- 3 - Qualité des eaux de la nappe du Bajocien inférieur et moyen
- 4 - Exploitation de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen
- 5 - Conclusions

L I S T E D E S A N N E X E S

- Annexe 1 - Esquisse piézométrique au 1/200 000 de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen
- Annexe 2 - Esquisse du résidu sec au 1/200 000 des eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen
- Annexe 3 - Esquisse de la teneur en sulfates au 1/200 000 des eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen

L I S T E D E S F I G U R E S

- Figure 1 - Situation géographique de la zone d'étude
- Figure 2 - Chroniques piézométriques
2 bis
- Figure 3 - Distribution de la pluviométrie dans le Nord-Est de la France
- Figure 4 - Evolution de la pluviométrie au poste de Metz - Frescaty
- Figure 5 - Chroniques hydrologiques
5 bis
- Figure 6 - Relation entre le débit spécifique et l'altitude de la tête des forages
- Figure 7 - Diagraphies au micromoulinet
- Figure 8 - Essais d'ajustement à une loi gaussologarithmique des teneurs en chlorures, sulfates, du résidu sec et de la dureté
- Figure 9 - Représentation graphique des distributions observées du résidu sec et de la dureté dans les eaux du Bajocien inférieur et moyen
- Figure 10- Nombre de forages réalisés/an

1 - INTRODUCTION -

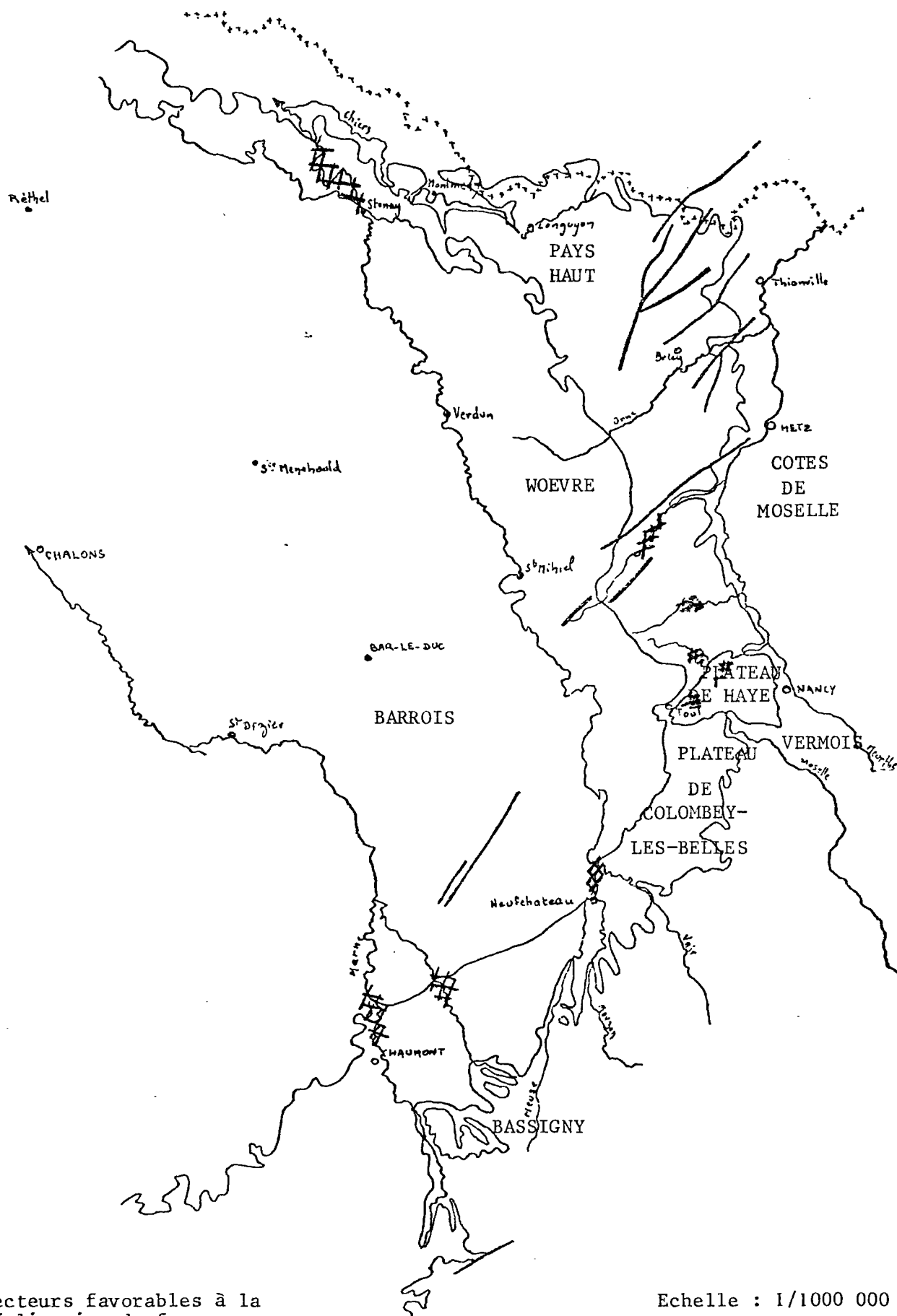
L'ensemble des calcaires du Bajocien inférieur et moyen constitue un aquifère d'importance régionale affleurant, pour l'essentiel en Lorraine, en rive gauche de la Moselle et, pour partie en Champagne, à l'Ouest de la Haute Meuse. Cet aquifère peut être découpé en grandes unités hydrogéologiques indépendantes les unes des autres ; du Nord au Sud, se distinguent successivement :

- l'interfluve Basse Meuse - Rupt de Mad subdivisé en
 - . interfluve Haute Meuse - Orne,
 - . interfluve Orne - Rupt de Mad ;
- l'interfluve Rupt de Mad - Moselle ;
- le Plateau de Haye situé dans la boucle de la Moselle entre Toul et Nancy ;
- l'interfluve Moselle - Haute Meuse (Plateau de Colombey-les-Belles entre Toul et Neufchâteau) ;
- l'interfluve Meuse - Rognon (Plateau de Prez-sous-Le Fauche, bordure est du Bassigny).

Pour l'essentiel, les données disponibles sont dues :

- à P. L. MAUBEUGE (lever des cartes géologiques au 1/50 000, études du bassin ferrifère Lorrain) ;
- à J. M. LARCHER (1972) et S. RAMON (1976) pour ce qui concerne les études hydrogéologiques réalisées sur le Plateau de Haye ;
- au Service Régional d'Aménagement des Eaux Lorraine dont les efforts se sont portés sur les vallées de l'Esch, du Terrouin et le Plateau de Colombey-les-Belles (thèse de 3^{ème} cycle de Cl. THOMAS 1976 - 1977) ;
- à L. DEMASSIEUX (1976 - 1977) qui a réalisé en collaboration avec l'Agence Financière de Bassin Rhin - Meuse l'étude des basses vallées de l'Esch et du Terrouin.

Situation géographique de la zone d'étude



 Secteurs favorables à la réalisation de forages

Echelle : 1/1000 000

Le but de la présente étude, réalisée sur crédits du Ministère de l'Industrie et du Commerce, est de définir successivement :

- l'allure générale de la piézométrie de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen,
- les secteurs les plus favorables à la réalisation de forages d'exploitation compte-tenu des données actuellement disponibles sur les caractéristiques hydrogéologiques (réserves disponibles, caractéristiques hydrodynamiques et qualité des eaux) de ce réservoir aquifère.

2 - HYDROGEOLOGIE DES CALCAIRES DU BAJOCIEN INFÉRIEUR ET MOYEN -

2.1. Allure générale du réservoir

Le réservoir étudié est constitué par une série de calcaires, sableux à la base, construits (polypiers) et oolithiques dans la partie médiane et au sommet ; il est limité :

- au mur par les marnes micacées (ou marnes de Chareennes),
- au toit par les marnes de Longwy.

Les variations d'épaisseur et de faciès de ce réservoir sont résumées dans le tableau ci-après :

[illegible]

L'épaisseur maximale du réservoir se situe au niveau de la vallée de l'Orne et se biseaute vers le Nord-Ouest au droit de la vallée de la Meuse pour ne présenter localement qu'une épaisseur de 35 m contre 165 à 190 m à Briey. Les marnes de Longwy constituent un niveau imperméable constant et qui individualise la série calcaire du Bajocien inférieur et moyen en-dehors des secteurs d'exploitation minière. En effet, la continuité des écrans que constituent les marnes de Longwy et les marnes micacées peut être détruite au niveau des concessions minières du fait des dépilages. Les calcaires du Bajocien inférieur et moyen sont alors drainés à leur base par le biais de l'exhaure minière.

L'ensemble du réservoir plonge vers l'Ouest sous couverture imperméable avec un pendage de quelques degrés. Par ailleurs, il est affecté de nombreuses failles de direction générale nord-est - sud-ouest dont le rejet peut atteindre plusieurs dizaines de mètres et dont le rôle, du point de vue hydrogéologique, peut ne pas être négligeable.

2.2. Piézométrie de la nappe des calcaires du Bajocien

2.2.1. Données

La piézométrie de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen a été établie à partir de mesures de niveau d'eau réalisées dans des forages profonds, courant 1975 et 1976, par l'A.F.B.R.M., l'ENSG et le B.r.g.m.-SGR/LORRAINE. Par ailleurs, dans la mesure du possible, l'esquisse piézométrique dressée en annexe 1 a pris en compte les résultats des tracages déjà réalisés ainsi que les données topographiques, structurales et la côte des principales émergences.

Sous couverture, les données provenant des forages pétroliers et de quelques sondages de recherches minières (Belleville) ont permis de guider le tracé des isopièzes.

2.2.2. Résultats

2.2.2.1. Aquifère en affleurement

Si l'esquisse dressée en annexe 1 ne fournit qu'une image approchée de la circulation des eaux souterraines en affleurement du fait des nombreuses circulations karstiques et des travaux miniers qui affectent les calcaires du Bajocien inférieur et moyen, elle permet toutefois d'apprécier l'allure générale des écoulements souterrains.

Plusieurs faits apparaissent sur cette carte et méritent d'être soulignés :

- au Nord, la Meuse et son affluent la Chiers drainent la nappe des calcaires bajociens (à la cote 160 - 180 m NGF) et représentent l'exutoire du bassin-versant situé entre Longwy - Stenay, avec un écoulement piézométrique convergent bien marqué ;

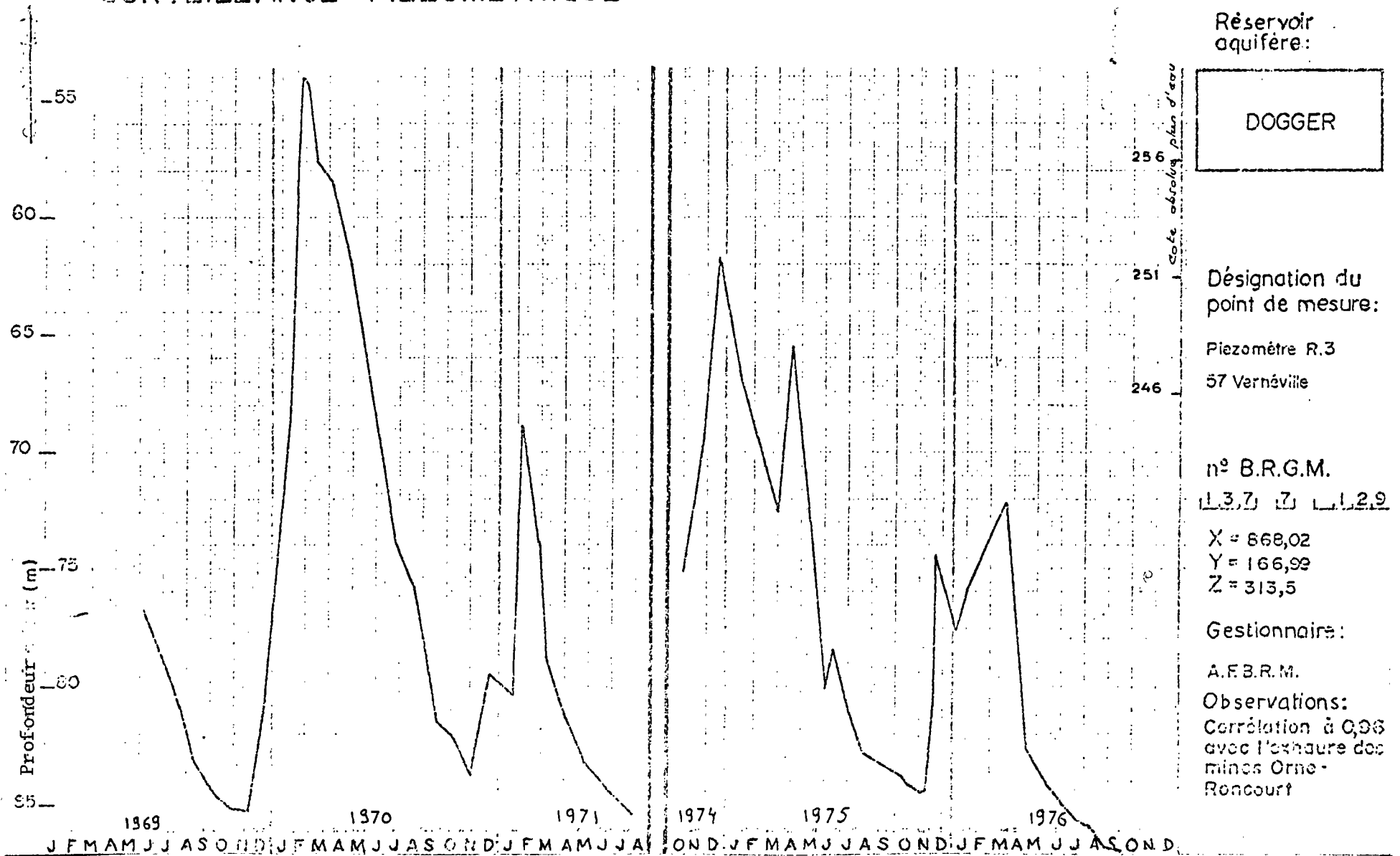
- les exploitations minières ont perturbé l'écoulement des eaux souterraines sauf en bordure des Côtes de Moselle où subsistent encore des sources pérennes ; en l'absence de circulation karstique, les sources de Gorze qui alimentent pour partie Metz en eau potable paraissent avoir un bassin d'alimentation relativement réduit, de même que les sources de Ranguevaux, au Sud d'Hayange ; le développement des surfaces affectées par l'exhaure minière ne pouvant s'étendre qu'au dépend des bassins-versant drainés par les sources de déversement des Côtes de Moselle et de la partie du réservoir situé à l'Ouest sous couverture (secteur de Rouvres - Etain - Jouville). Ceci permettrait d'expliquer la chute du niveau piézométrique enregistré sur le forage d'Herméville : mis en service en 1953, ce forage était alors artésien avec une charge de 9 m environ au-dessus du sol ; en 1976, le niveau statique se situait à 15,90 m /sol, soit une chute de 24,90 m en 23 ans ;
- interfluve Rupt de Mad - Moselle : trois axes de drainage affectent ici la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen ; ce sont successivement le Rupt de Mad, l'Esch et le Terrouin sur leur cours aval, ceux-ci étant en position d'alimentation sur leur cours amont. Par ailleurs, la mine de Saizerais draine la partie située à l'amont-nappe immédiat (secteur de Rozières - Rogeville), drainage qui a été mis en évidence par les traçages effectués par le S.R.A.E.L. sur la Base de Rozières-en-Haye et par L. DEMAS-SIEUX (étude de l'influence de l'exhaure minière de Saizerais sur les sources alimentant Dieulouard en eau potable) ;
- sur le Plateau de Haye : la note de S. RAMON établie en 1977 a permis de définir les principaux axes de drainage qui sont successivement :
 - . la vallée de la Moselle à la périphérie du Plateau,

- . la mine de Maron,
 - . le secteur d'Aingeray et de Fontenoy ;
- au Sud-Est, interfluve Moselle - Meuse : l'essentiel de ce secteur a été étudié courant 1975 et 1976 par le S.R.A.E.L. en particulier au niveau du fossé de Colombey-les-Belles. L'Aroffe et les circulations karstiques qui lui sont liées commandent les écoulements souterrains de ce secteur, ce qui réduit d'autant la zone d'alimentation des forages de Punerot et Barisey-au-Plain situés en limite de recouvrement et très sensibles aux étiages sévères (battement inter-annuel 1976 - 1977 d'environ 20,60 m sur le forage de Barisey-au-Plain) ;
- au Sud, interfluve Haute Meuse - Rognon : la Haute-Meuse et son affluent le Mouzon drainent l'aquifère sur leur cours amont, au Sud de Bazoilles, l'alimentent entre Bazoilles et Neufchâteau et le drainent en aval de Neufchâteau. Cette situation hydraulique est sensiblement similaire en ce qui concerne le cours du Rognon et de son affluent la Sueurre. L'ensemble du plateau calcaire compris entre Clairchamp - Longchamp et Millières est en effet drainé vers le cours aval de la Sueurre, avec de nombreuses résurgences à Ecot-La-Combe et à Rimaucourt.

2.2.2.2. Aquifère sous couverture

Un dôme piézométrique sensible se dessine au niveau de l'axe Neufchâteau - Saint Mihiel, limitant ainsi d'autant l'écoulement sous couverture vers l'Ouest, soit vers le centre du Bassin Parisien ; le débit qui transiterait sous couverture serait relativement réduit, seul l'interfluve Marne - Meuse au Sud pouvant participer à l'alimentation du réservoir sous recouvrement ; il en est de

MISSION DELEGUEE DE BASSIN RHIN-MEUSE
SURVEILLANCE PIEZOMETRIQUE



même pour le secteur de Longuyon - Audun-le-Roman au Nord. Cette situation s'explique par l'existence de nombreux drainages naturels (cours d'eau) ou artificiels (exhaures minières) affectant le réservoir en affleurement et serait confirmé par des tests secs ou très peu productifs effectués sur les sondages pétroliers de Saint Mihiel, Grand-Pré, Montier-en-Der.

2.2.3. Evolution piézométrique

Les chroniques piézométriques disponibles sur le réservoir constitué par les calcaires du Bajocien inférieur et moyen sont relativement peu nombreuses et de courte durée. Elles sont reportées en figures 2 et 2 bis, à savoir, du Nord au Sud :

- chronique piézométrique de Jametz (basse vallée de la Meuse),
- chronique piézométrique de Verneville (Sud-Est du bassin de l'Orne),
- chronique piézométrique de Barisey-au-Plain (Nord-Est de Neufchâteau).

De manière générale, compte-tenu des autres données disponibles, on note que :

- le battement piézométrique interannuel est minimum au niveau des vallées (Haute et Basse Meuse, Terrouin, Esch,...) et de l'ordre de 2,00 à 2,50 m, maximum sur les plateaux (Verneville = 15 à 30 m) ou en limite de recouvrement (Barisey-au-Plain = 20 m). Ceci paraît refléter la répartition des perméabilités de l'aquifère, maximale au droit des vallées, minimale sous recouvrement ou à l'aplomb des plateaux ;

MISSION DELEGUEE BASSIN RHIN-MEUSE — SURVEILLANCE PIEZOMETRIQUE —

Réservoir
aquifère :

BATHONIEN
BAJOCIEN

Désignation du
point de mesure :

FORAGE COMMUNAL
BARISEY-AU-PLAIN
(54)

N° B.R.G.M.

2 6 7 1 1 1 1 1 1

X : 858,85

Y : 97,50

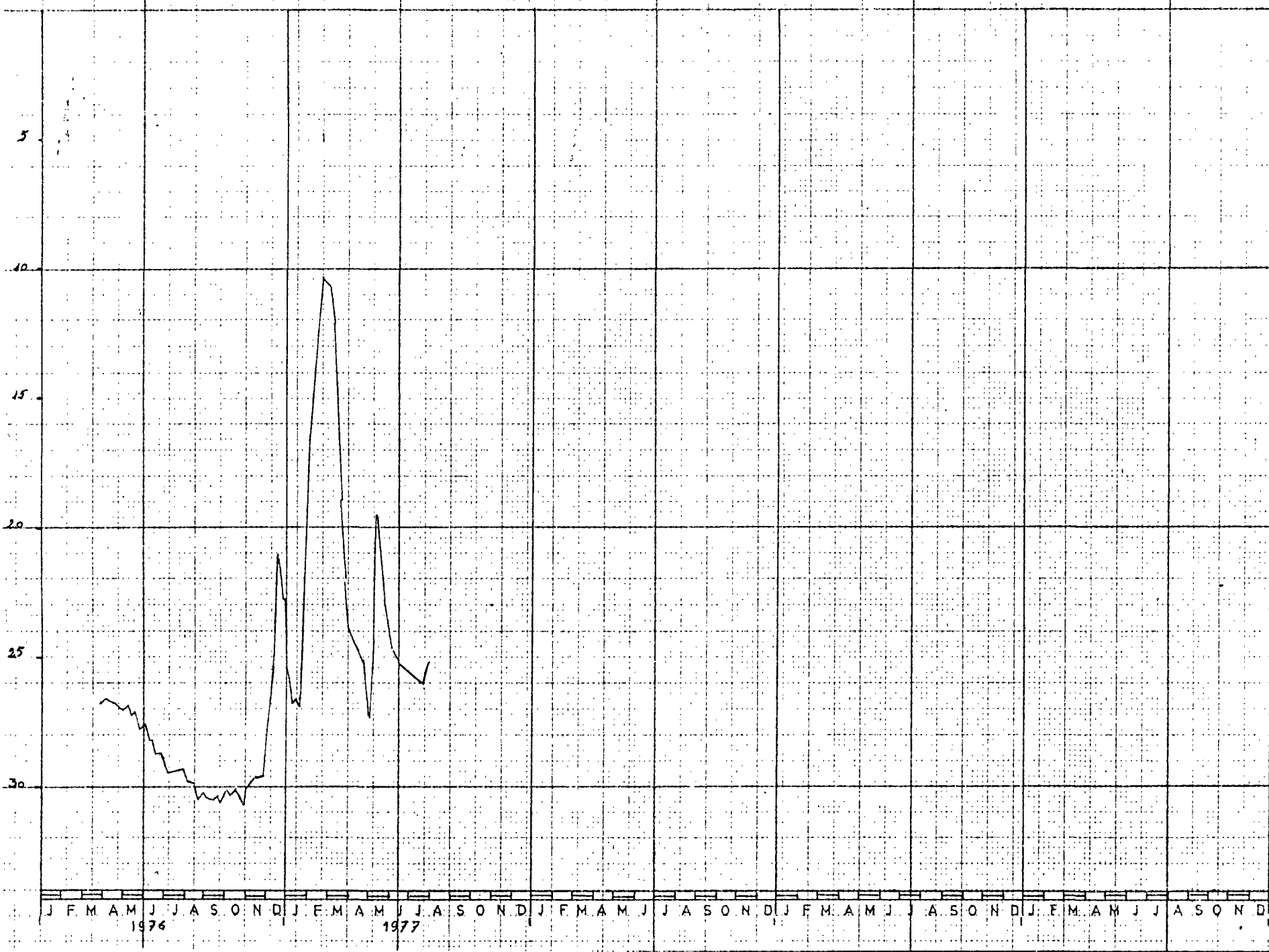
Z : 290

GESTIONNAIRE :

B.R.G.M.

OBSERVATIONS :

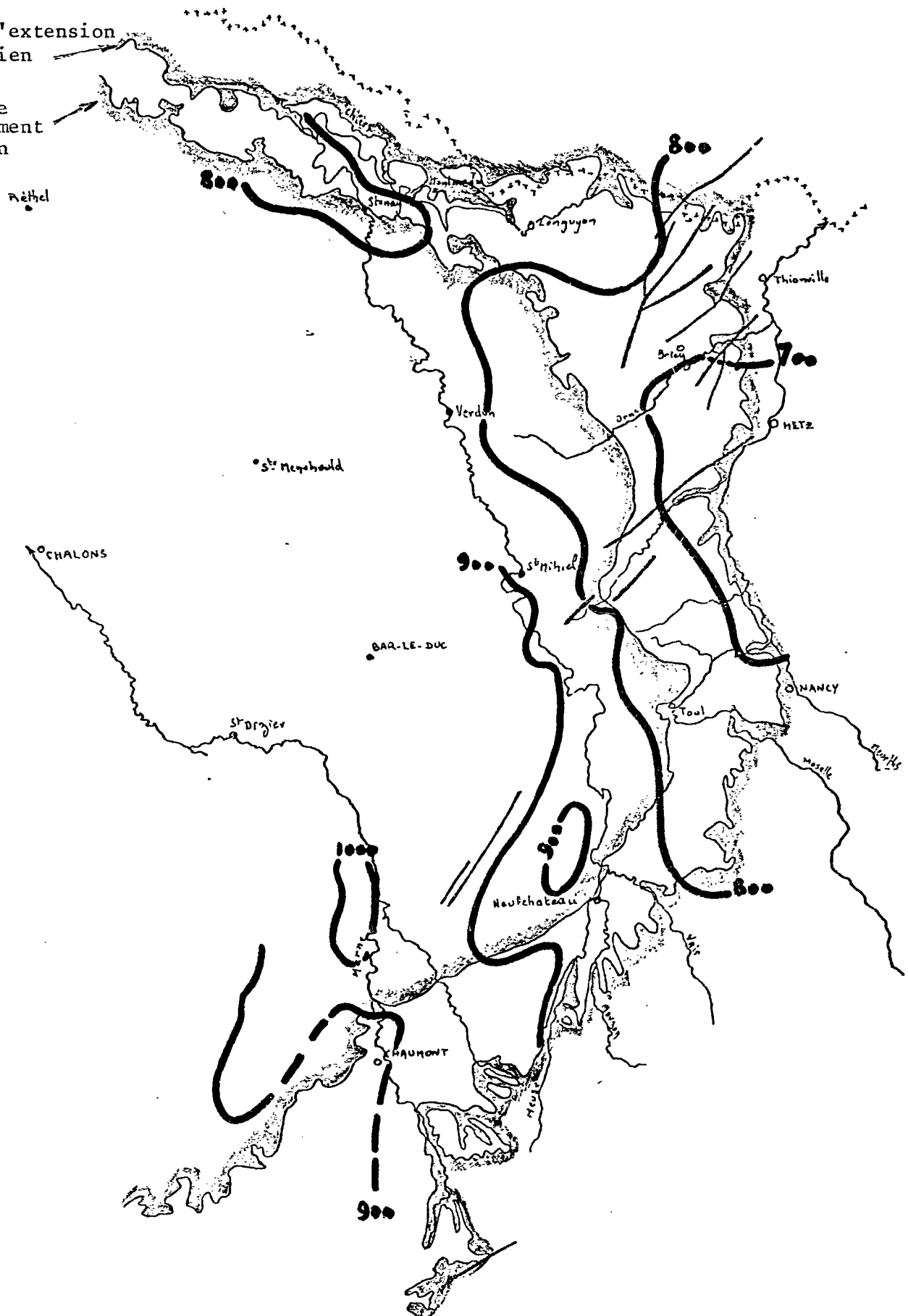
Forage en
exploitation



(moyenne 1931-1960)

Limite d'extension
du Bajocien

Limite de
recouvrement
callovien



Echelle : 1/1000 000

- les crues de la nappe se situent de janvier à mars, l'étiage apparaissant généralement d'octobre à novembre, exceptionnellement décembre ;
- certains secteurs de la nappe apparaissent comme exploités de façon intensive (Bassin de Briey et d'Hayange) ; une corrélation intéressante (0,96) a pu être mise en évidence entre l'évolution piézométrique enregistrée à Verneville et l'exhaure de la mine Orne - Roncourt (S. RAMON-1976).

Une situation analogue semblerait exister au niveau du piézomètre Bz2 de Morfontaine où une brusque chute du niveau piézométrique en 1974 paraît correspondre, qualitativement, à un accroissement de l'exhaure de la mine de Bazailles située à l'aval-nappe immédiat de ce point de surveillance piézométrique.

2.3. Hydrologie des zones d'affleurement

2.3.1. Pluviométrie

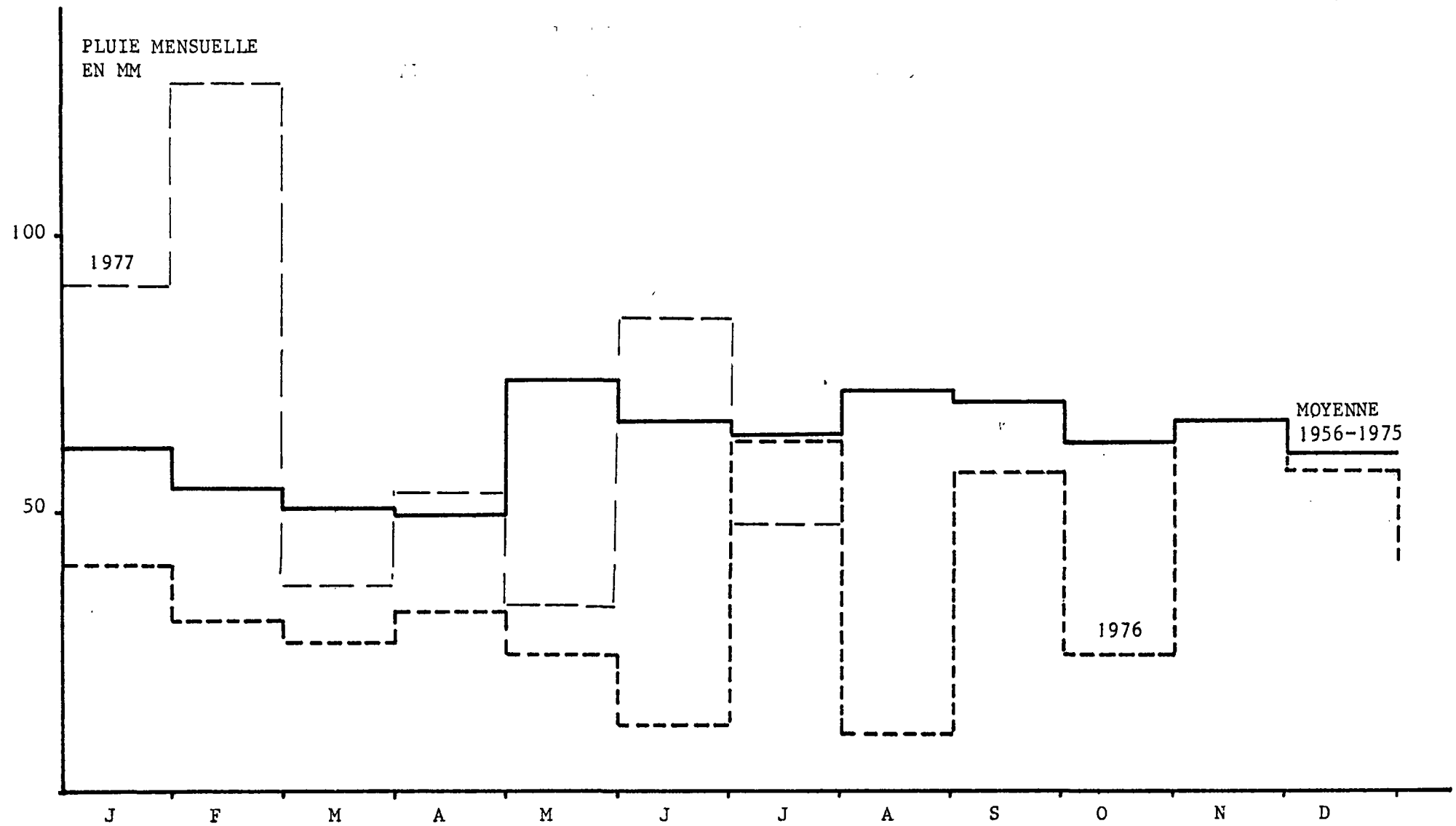
La pluviométrie, le long des Côtes de Moselle, est comprise entre 700 mm au niveau de l'axe Metz - Nancy et 850 mm (Haut-Pays et Neufchâteau) ; la carte des isohyètes de la figure 3 est dressée à partir des moyennes sur la période 1931 - 1960.

2.3.2. Alimentation de la nappe

L'alimentation moyenne de la nappe du Bajocien inférieur et moyen peut être estimée à partir de la formule de Thornthwaite. L'apport moyen dû à l'alimentation par les pluies a été calculé sur les données résultant des mesures effectuées sur :

Evolution de la pluviométrie
enregistrée au poste de la M. Nle de
METZ - FRESCATY (57)

Figure 4



- le poste de Toul (moyenne 1961 - 1975) = 200 mm
soit 6,4 l/s/km² (pour RFU* = 100 mm),
- le poste de Metz (moyenne 1956 - 1975) = 175 mm
soit 5,5 l/s/km² (pour RFU* = 100 mm),
- le poste de Tomblaine (moyenne 1950 - 1975) = 190 mm
soit 6 l/s/km² (pour RFU* = 70 mm).

L'apport moyen annuel retenu est de 6,0 l/s/km²
pour la partie des Côtes de Moselle située entre Nancy et Briey et de
6,5 l/s/km² pour la partie restante du secteur étudié.

L'alimentation moyenne est résumée par secteur
sur le tableau suivant :

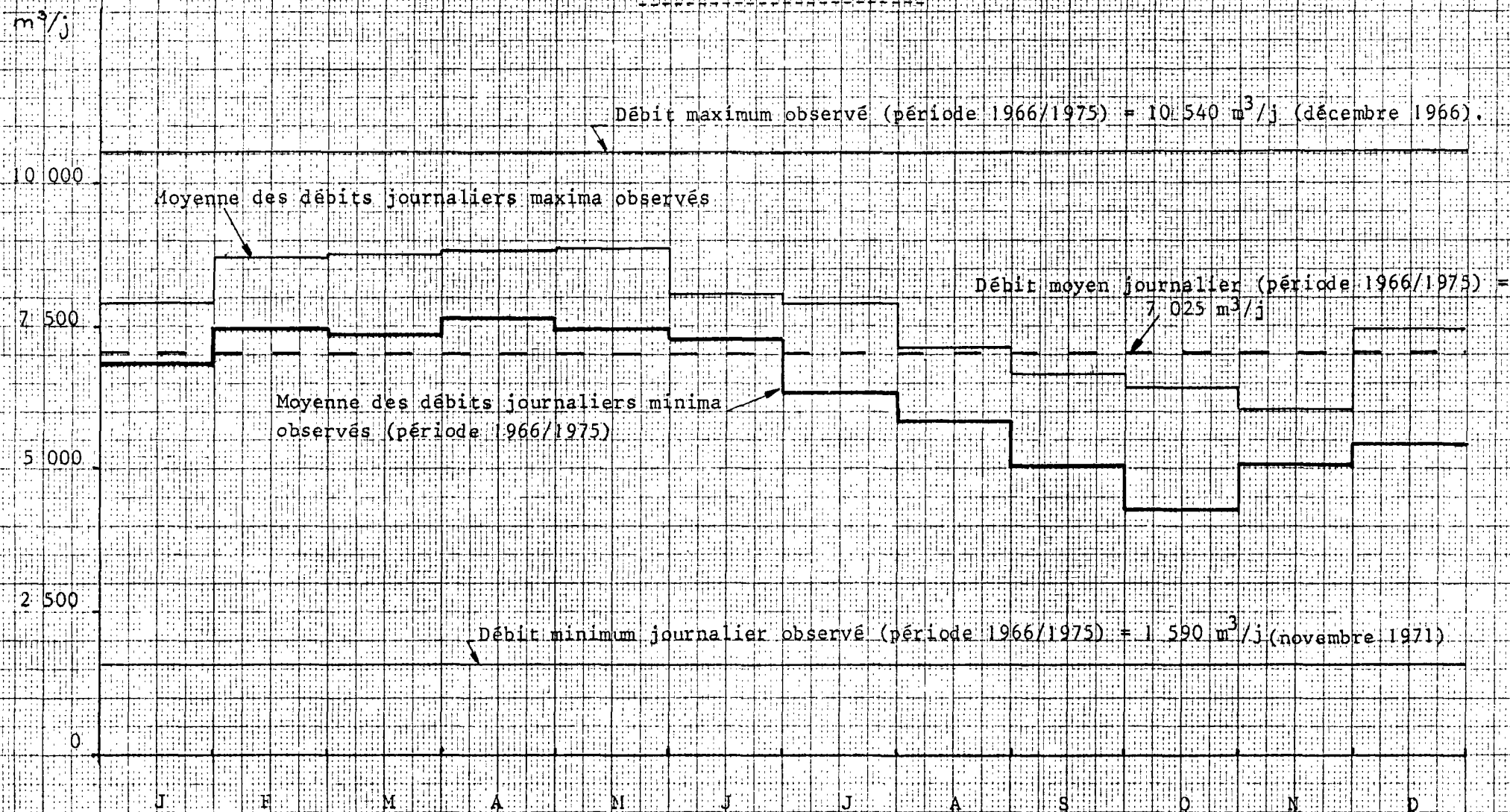
	SECTEURS	SURFACE d'ALIMENTATION (estimée par excès) en km ²	APPORT MOYEN en l/s/km ²	APPORT MOYEN ANNUEL en m ³ /an x 10 ⁶
1	Stenay - Mouzon/Meuse Longuyon (Haut Pays)	495	6,5	102
2	Bassin de Briey Longuyon - Moselle	1 090	6,0	207
3	Rupt de Mad	315	6,0	60
4	Bassin Esch - Terrouin	350	6,0	65
5	Forêt de Haye	170	6,0	33
6	Plateau de Colombey- les-Belles	370	6,5	76
7	Bassin Vair - Haute Meuse	280	6,5	58
8	Bassin rive droite Rognon - Sueurre	250	6,5	52
	TOTAL.....	3 320	-	653

* RFU = Réserves facilement utilisables.

Chroniques hydrologiques

Figure 5

Evolution des débits journaliers des sources de Gorze
captées pour l'alimentation en eau de l'agglomération messine



2.3.3. Chroniques hydrologiques

A titre d'exemple sont reportées sur la figure 5

- l'évolution du débit de la source de Gorze alimentant pour partie l'agglomération messine en eau potable ;
- l'évolution de l'exhaure de la mine de Maron - Val de fer, au Sud de Nancy.

L'étiage des sources de Gorze se situe généralement en octobre ou novembre. Compte-tenu d'un débit moyen journalier de $7\,025\text{ m}^3$, le bassin d'alimentation de ces sources serait d'environ 14 km^2 , si l'on fait l'hypothèse d'une alimentation moyenne de 6 l/s/km^2 . La comparaison des débits maxima et minima enregistrés sur divers points donne pour les années 1973 et 1974 les résultats suivants :

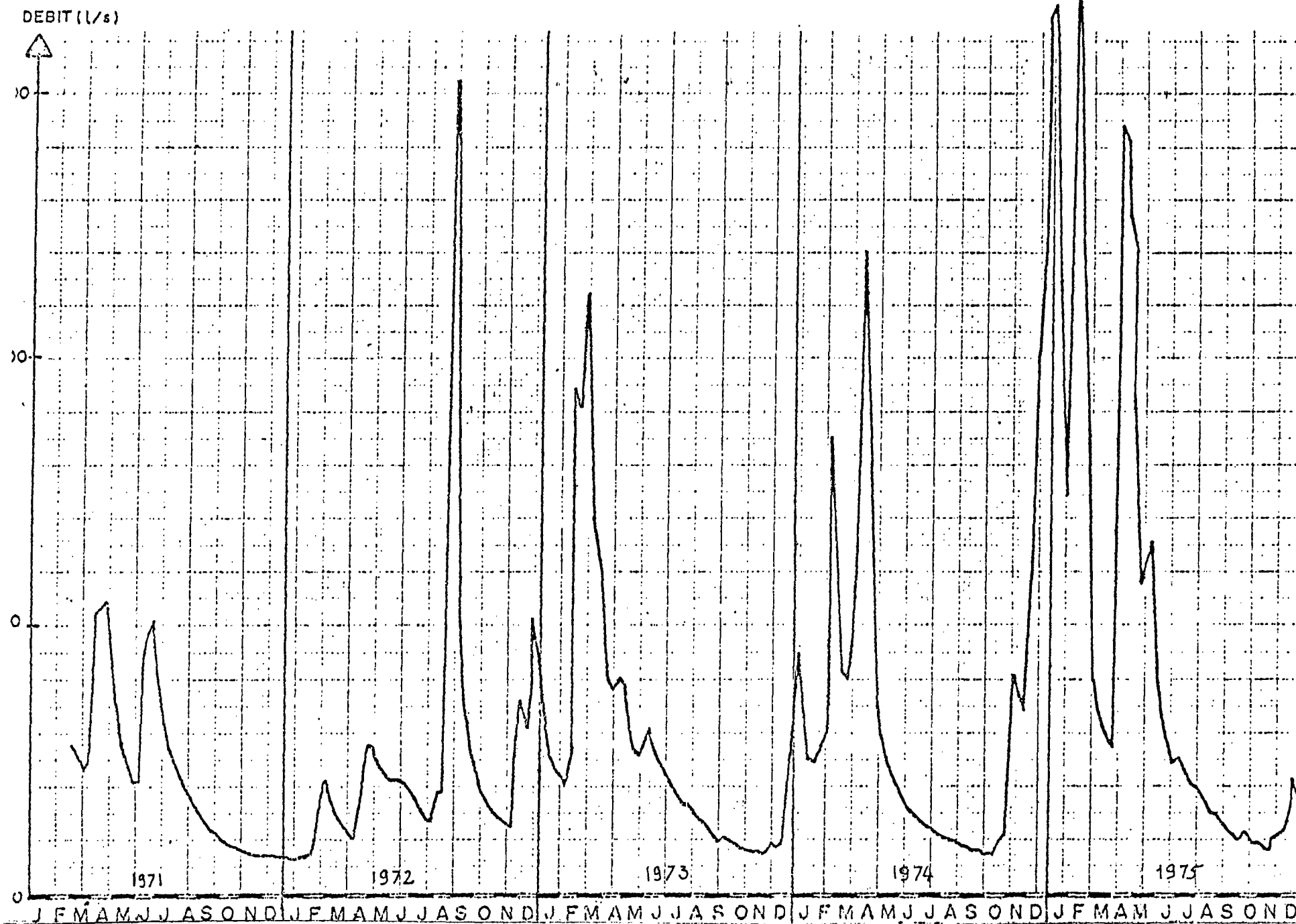
DEBITS EXPRIMES en l/s	1973			1974		
	Q min	Q max	$\frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{min}}}$	Q min	Q max	$\frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{min}}}$
Sources de Gorze (57)	2	102	51	3	110	37
Exhaure de Maron (54)	15	234	15,5	15	240	16
Source de l'Abreuvoir - Neufchâteau (88)	6	> 700	117	12	1 230	103

Les exemples cités montrent que l'aquifère étudié possède des capacités régulatrices limitées, liées soit aux travaux miniers, soit à des circulations karstiques dans le cas de la source de l'Abreuvoir à Neufchâteau et à un moindre degré, semble-t-il, dans le cas des sources de Gorze.

EXHAURE GRAVITAIRE DE LA MINE DE MARON

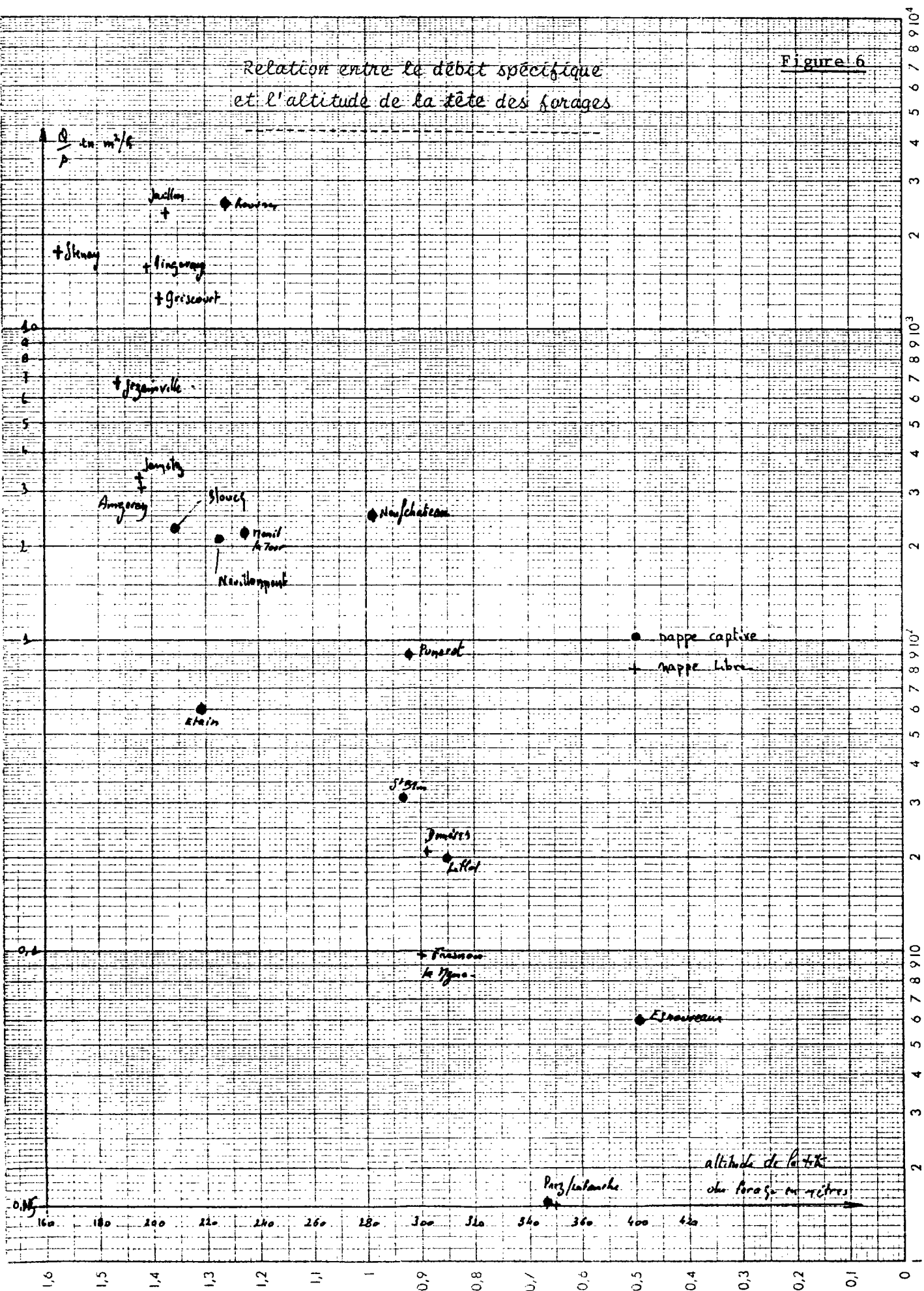
Réservoir
aquifère:COTES DE
MOSELLEDésignation du
point de mesur
ANCIENNE MIN
DE FER
54 - MARONn° B.R.G.M.
229 8 1X = 872,23
Y = 112,27
Z = 215Gestionnaire:
AGENCE DE
BASSIN

Observations:



Relation entre le débit spécifique
et l'altitude de la tête des forages

Figure 6

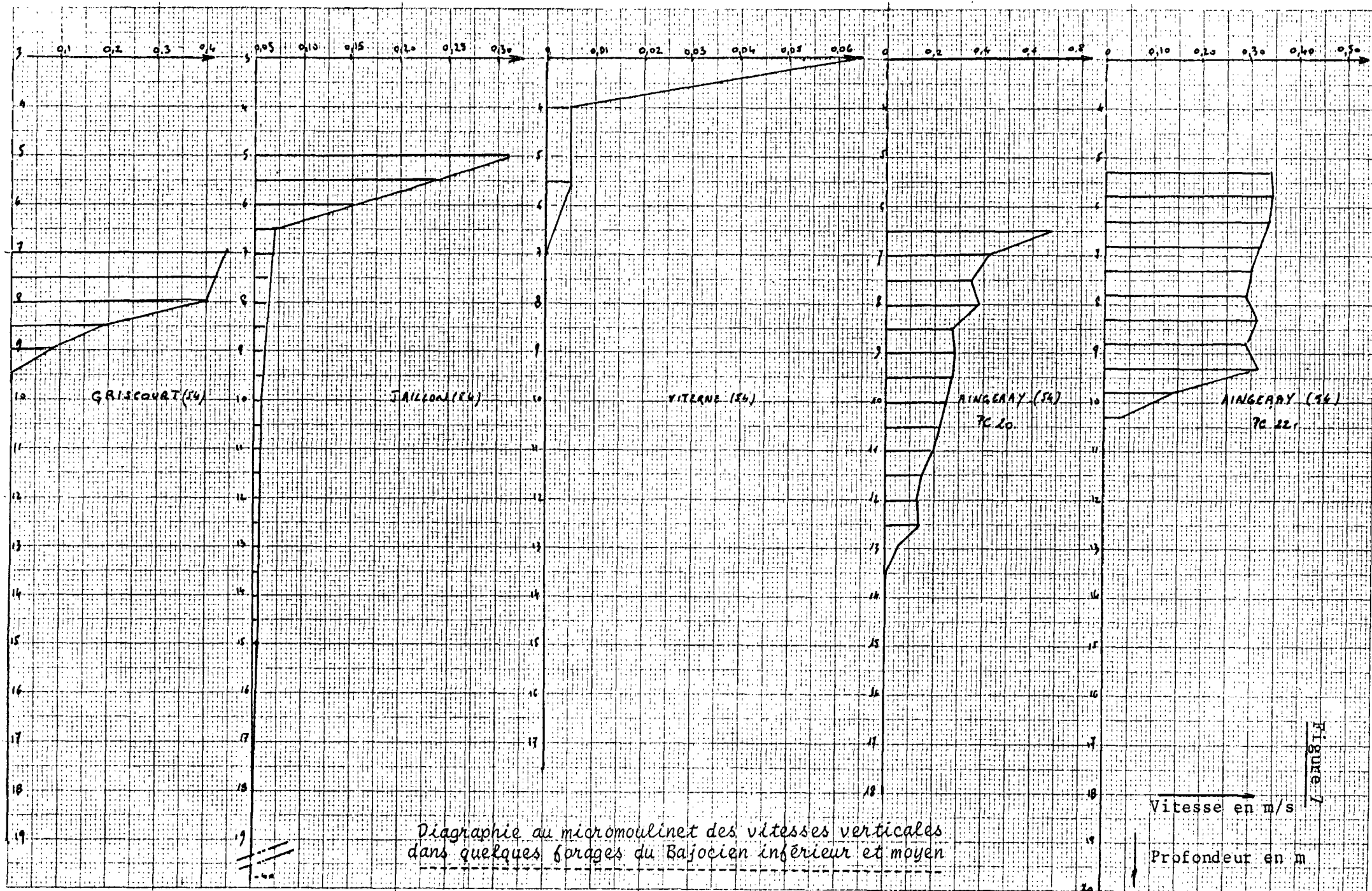


2.4. Caractéristiques hydrodynamiques

2.4.1. Transmissivité et coefficient d'emmagasinement

Les caractéristiques hydrodynamiques du réservoir constitué par les calcaires du Bajocien inférieur et moyen ont été déterminées à partir de pompages d'essai (ou exceptionnellement par injection). Le plus souvent, seul le débit spécifique est connu et ce n'est qu'occasionnellement qu'ont pu être évalués transmissivité et coefficient d'emmagasinement. L'ensemble des résultats disponibles est rassemblé dans le tableau ci-après :

Dép ^t	COMMUNES	INDICE CODE MINIER	COTE SOL	Q m ³ /h	Δh m	Q/Δh m ² /h	T m ² /s	S	OBSERVATIONS
55	Stenay	111.2.6	166	129,5	7,35	17,6	-	-	Bathonien - Bajocien
55	Jametz	111.4.42	195	63	19	3,3	-	-	-
55	Nouillonpont	112.7.1	225	20	41,5	2,1	-	-	Bathonien - Bajocien
54	Fresnois-la-Montagne	112.3.-	300	4,5	45,70	0,098	-	-	Bajocien
55	Bloucq	136.7.5	209,59	35	15 (?)	2,3(?)	-	-	Bathonien - Bajocien
55	Ftain	136.7.1	219	47/49	79,20	0,6	-	-	Bathonien - Bajocien
55	Rouvres (Easc)	136.8.1	228	43	1,65	25	7.10 ⁻³	5.10 ⁻⁵	Bathonien - Bajocien
54	Ménil-la-Tour	129.2.4	235	22	10	2,2	-	-	Bathonien - Bajocien
54	Jaulny	136.6.36	232	9	0,14	64,3	-	-	Bajocien
54	Domérvres-en-Haye	193.6.7	302,75	1,6	7,6	0,21	-	-	Bathonien - Bajocien
54	Barisey-au-Plain	267.1.1	320	(10)	(0,69)	(14,4)	-	-	Bathonien - Bajocien
88	Punerot	267.5.2	298	3	9,22	0,9	-	-	Bathonien - Bajocien
54	Griscourt	193.7.53	203	17,4	1,40	12,4	-	-	Bajocien (injection)
54	Jezainville	193.8.101	187	14	2,11	6,64	-	-	Bajocien
54	Jaillon	-	205	35,50	1,50	23,6	5,2.10 ⁻³	-	Bajocien
54	Aingeray PC20	-	199,17	32,4	2,12	15,2	2,4.10 ⁻³	-	Bajocien (sous alluv.)
54	Aingeray PC22	-	196,42	17,5	45,04	5,75	3,5.10 ⁻²	-	Bajocien (sous alluv.)
54	Liverdun	-	204,70	32,17	0,17	233,37	-	-	Bajocien (sous alluv.)
88	Neufchâteau (torrières)	302.4.29	283	90	36	2,50	4,2.10 ⁻⁴	-	Bathonien - Bajocien
88	Liffol-le-Grand	-	310	4,5	22	0,2	-	-	Bathonien - Bajocien
88	Prez-sous-Lafauche	-	350	0	-	0	-	-	Bathonien - Bajocien (forage Armée)
52	Saint Blir	-	294	25	80,44	0,30	-	-	Bathonien - Bajocien
52	Esnouveaux	-	402	1,2	20	0,06	-	-	Bathonien - Bajocien



Les résultats qui sont limités aux seuls calcaires du Bajocien inférieur et moyen sont peu nombreux si l'on exclut les recherches exécutées au cours des dernières années dans la vallée de l'Esch, du Terrouin et de la Moselle.

Les valeurs de transmissivité disponibles varient de $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ (calcaires en fond de vallée ou en position sous-alluviale) à $7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ (calcaires en position de plateau ou sous recouvrement).

En l'absence de circulation karstique, il apparaît une relation entre l'altitude des points de captage et le débit spécifique des ouvrages, les plus productifs étant situés en général en fond de la vallée où la fissuration est plus importante.

2.4.2. Epaisseur d'aquifère utile

La transmissivité T d'un aquifère est le produit de sa perméabilité K par la hauteur d'aquifère H utile. Des diagraphies au micromoulinet, réalisées en 1976 et 1977 par le SGR/LORRAINE pour le compte de l'A.F.B.R.M., ont montré qu'en l'absence de circulations karstiques l'épaisseur d'aquifère utile ne dépasse pas, en général, 20 m sur l'ensemble des divers sites testés en affleurement (Fig. 7). Ces premières mesures demandent toutefois à être confirmées par des tests complémentaires.

3 - QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE DU BAJOCIEN INFÉRIEUR ET MOYEN -

Les cartes établies en annexes 2 et 3 ont été dressées à partir de 115 analyses totales ou partielles non synchrones mais effectuées pour la plupart en 1974 et 1975 par divers organismes et laboratoires.

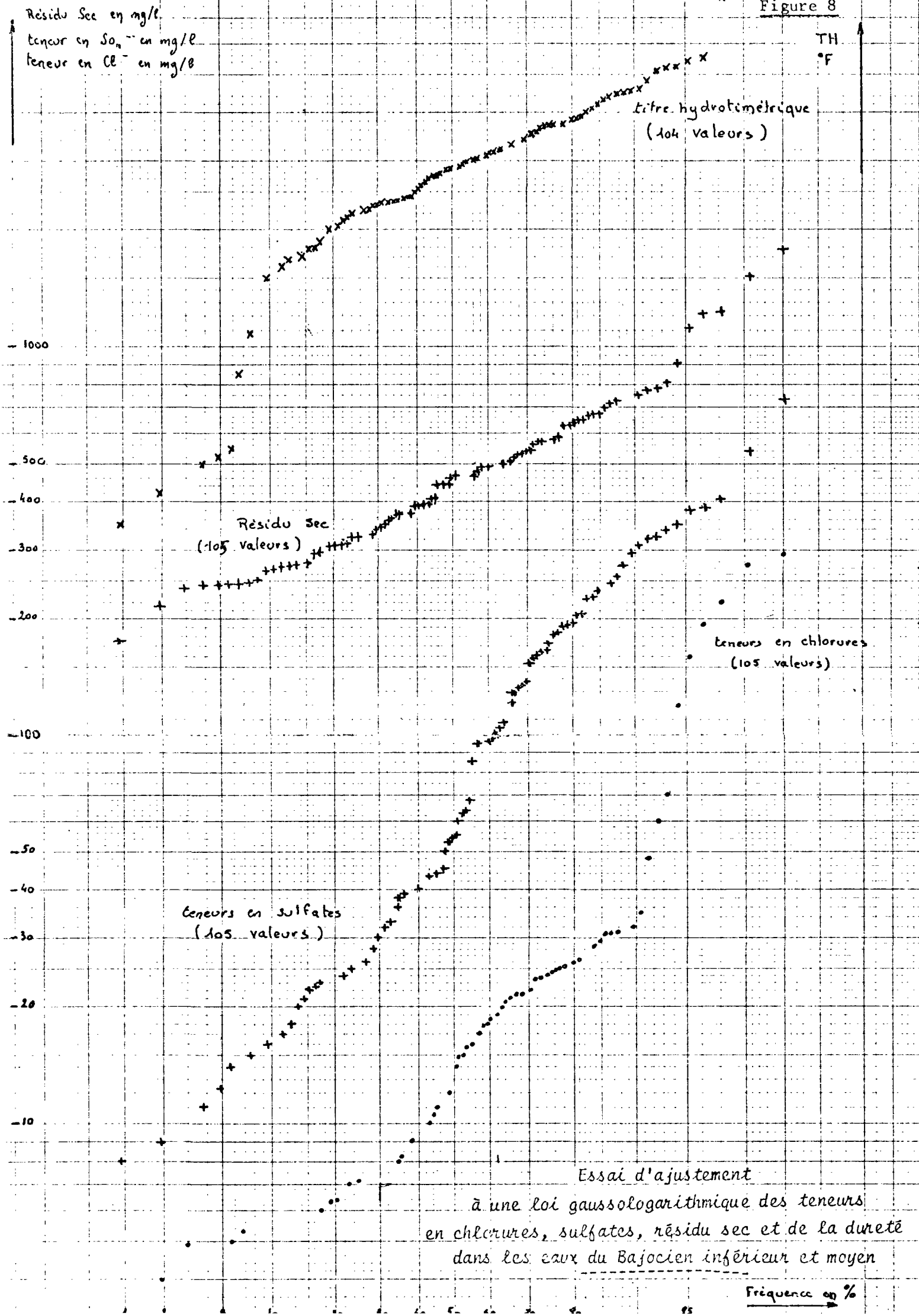
En nappe libre et en l'absence de contamination par des pollutions d'origine anthropique, le "fond géochimique normal" des eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen montre un faciès bicarbonate calcique, le résidu sec étant compris entre 250 et 400 mg/l, la teneur en sulfate avoisinant 5 à 15 mg/l et la dureté 25 à 30 °F.

Les diverses analyses disponibles à l'Ouest du Bassin de Briey (secteur d'Hermeville - Rouvres - Etain) montrent que les eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen se minéralisent sous couverture en prenant un faciès sulfaté - calcique et chloruré - sodique avec de fortes concentrations en fluor, le résidu sec avoisinant 800 à 1000 mg/l pour une teneur en sulfate de 180 à 250 mg/l et une teneur moyenne en chlorure de 160 mg/l. Corrélativement, le TH décroît pour atteindre des valeurs de 5 à 10 °F.

Dans la vallée de la Basse Meuse (secteur de Mouzay) les analyses disponibles montrent que les eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen sont de qualité moyenne (résidu sec = 600 à 800 mg/l, TH = 35 à 40 °F) ; l'importance des débits spécifiques des ouvrages réalisés dans ce secteur et la qualité des eaux captées tendraient à montrer que ce secteur de la basse vallée de la Meuse constitue une zone de drainage et d'émergences importantes de toute la partie du réservoir située sous couverture au Sud et au Sud-Est de Stenay - Montmédy).

Enfin, au niveau des exploitations minières du bassin ferrifère, on assiste à un accroissement de la minéralisation des eaux stockées dans les albraques (teneur en sulfate de calcium et de magnésium, dureté en particulier) liée très probablement au lessivage des marnes micacées ; les phénomènes qui conduiraient à cette minéralisation sont actuellement en cours d'étude par l'A.F.B.R.M. et l'ENSG.

Figure 8



4 - EXPLOITATION DE LA NAPPE DES CALCAIRES DU BAJOCIEN INFÉRIEUR ET MOYEN -

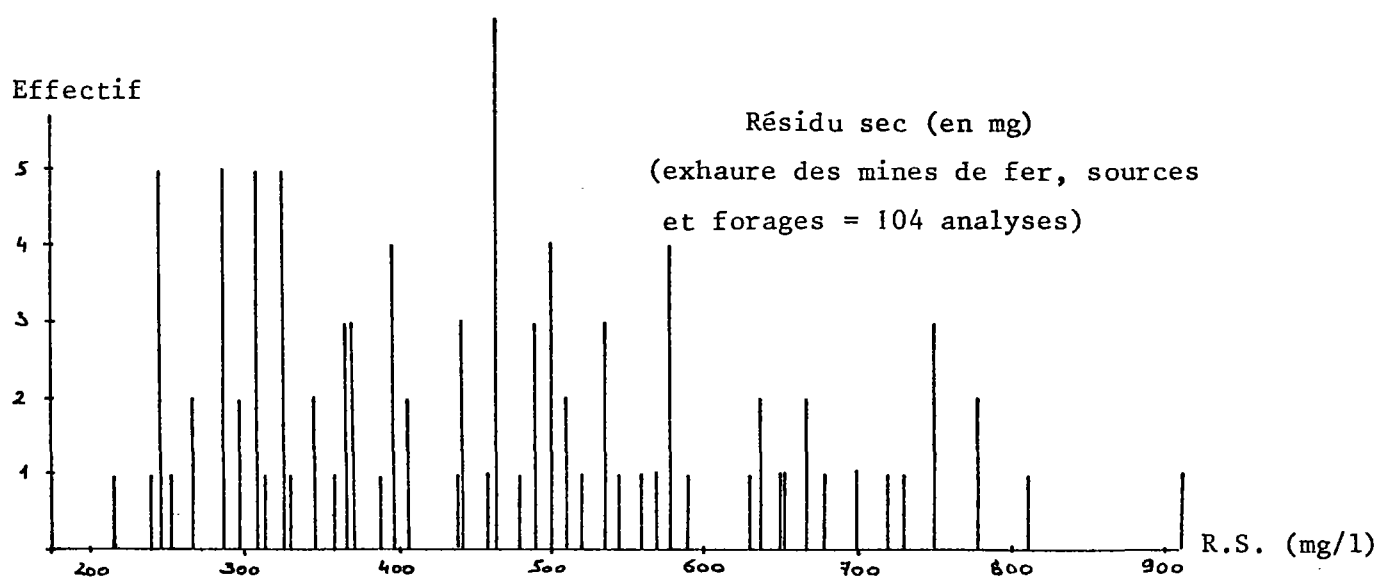
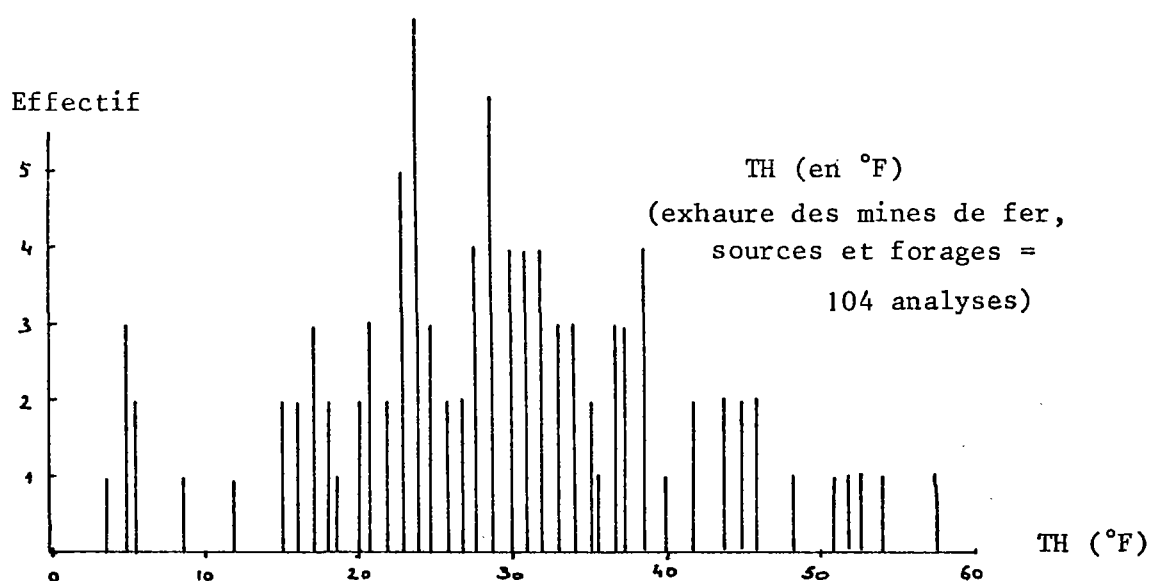
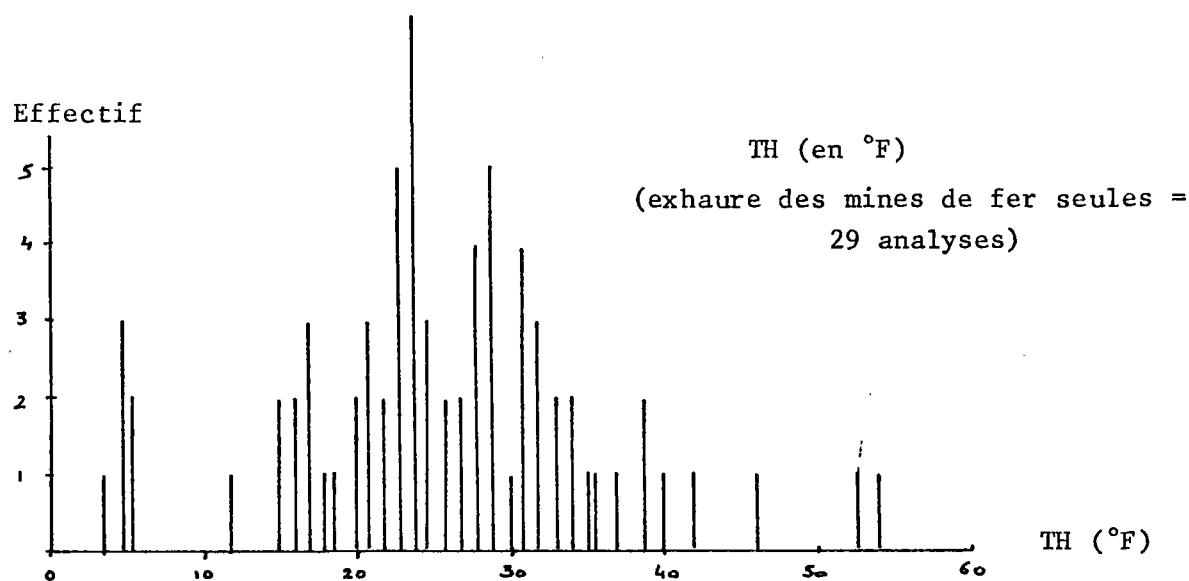
Les données disponibles sur l'exploitation de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen proviennent, pour l'essentiel, des statistiques de l'IRSID, la majeure partie des prélèvements provenant de l'exhaure des mines de fer ; ces données sont résumées ci-dessous :

DONNEES	ANNEES					
	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Pluviométrie P enregistrée au poste de Saint Pierremont (en mm)	936	566	625	690	837	667
Evapotranspiration Er réelle en mm (calculée par la méthode de Turc)	497	419	431	460	498	508
P-Er (en mm)	439	147	194	230	339	158,5
Exhaure totale des mines de fer (en 10 ⁶ m ³)	253	129	135	129	17	203
Taux d'utilisation des eaux d'exhaure (en %)	15,8	28,8	28,5	27	20,3	17
Prélèvements totaux y compris exhaure en 10 ⁶ m ³ (calcaires du Dogger)	-	-	-	-	-	230

En 1975, sur 203 millions de m³ d'eaux d'exhaure, 63 ont été réellement utilisés, le solde (soit 167 millions de m³) étant rejeté au milieu naturel et servant, pour partie, à maintenir un débit d'étiage sanitaire de certains cours d'eau (Alzette, Orne,...)

En regard de l'alimentation naturelle de l'aquifère sollicité (653 millions de m³ - cf. paragraphe 2.3.2.), le taux d'utilisation des eaux de ce réservoir serait de l'ordre de 10 %.

*Représentation graphique
des distributions observées du résidu sec et de la dureté
dans les eaux du Bajocien inférieur et moyen*

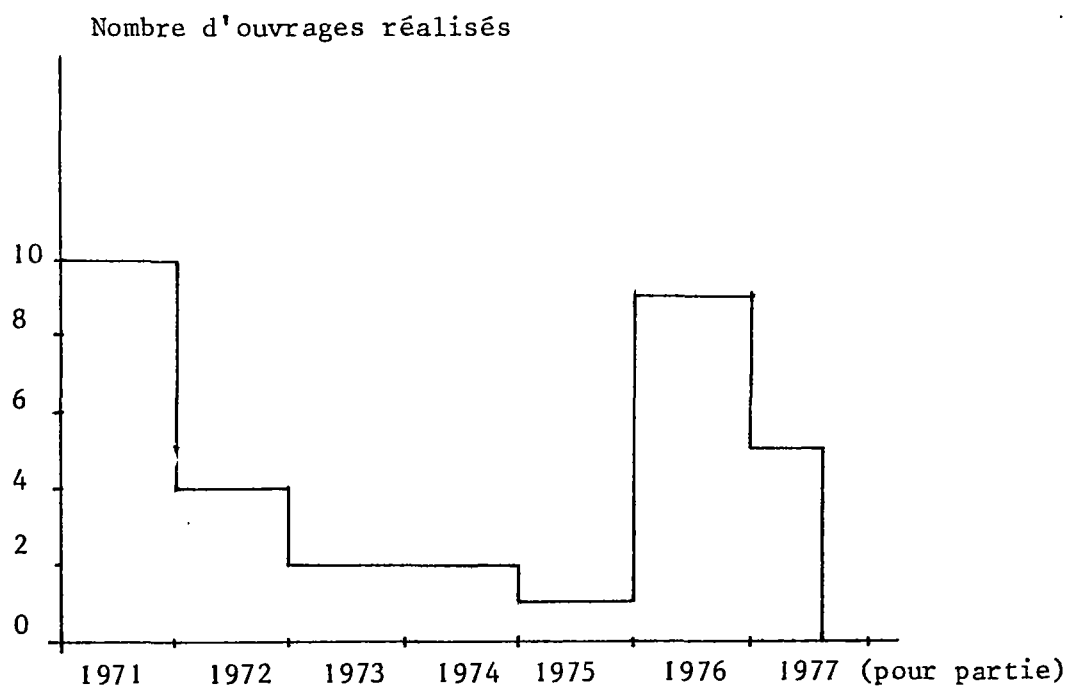
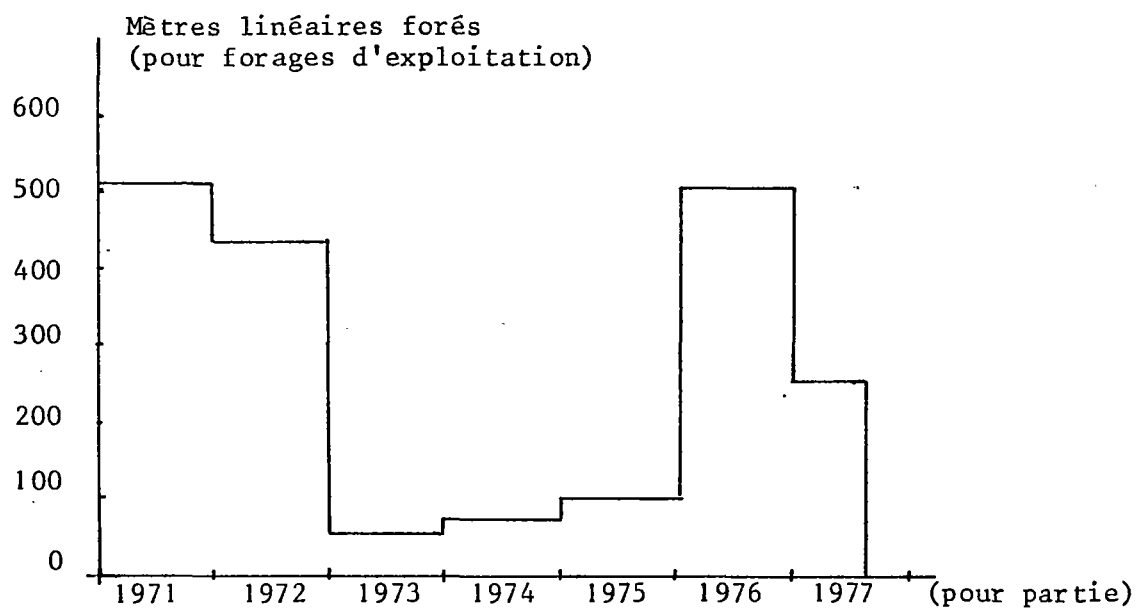


Localement, l'aquifère constitué par les calcaires du Bajocien inférieur et moyen est exploité aux limites de ses capacités et ce plus particulièrement dans le Bassin de l'Orne et d'Ottange - Amermont ; par ailleurs, des indices d'exploitation intensive se font jour (secteur de la Woëvre vers Etain - Rouvres - Hermeville) ponctuellement, sous couverture, à l'Ouest du bassin ferrifère Mosellan.

Des ressources importantes subsistent toutefois dans certains secteurs ; la difficulté réside, pour l'essentiel :

- dans la recherche de sites présentant une fissuration et une perméabilité suffisante permettant d'exploiter ponctuellement des débits importants dans les secteurs dépourvus d'activité minière ;
- dans les possibilités de régulation des débits d'exhaure minière (stockage dans les albraques) qui conditionnent, localement, le taux d'utilisation de ces eaux souterraines.

Nombre de forages réalisés
(d'après les déclarations au Code Minier et les données
recueillies lors de la surveillance de forages par le SGR/LOR)



5 - CONCLUSIONS -

L'examen de l'ensemble des données hydrogéologiques disponibles sur les calcaires du Bajocien inférieur et moyen a permis d'aboutir à la définition de secteurs favorables à la réalisation de nouveaux ouvrages de captage, en fonction de l'état actuel d'exploitation de ce réservoir. D'importantes ressources sont encore mobilisables sur un certain nombre de sites dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-dessous (du Nord au Sud) :

SECTEURS	RESSOURCES <i>en m³/jour</i>	OBSERVATIONS ET REMARQUES PARTICULIERES
Basse vallée de la Meuse entre Stenay et Mouzon-sur-Meuse	> 10 000	eau de qualité moyenne, présence locale de fer dans les eaux
Vallée du Rupt de Mad	3 000 à 4 000	-
Vallée de l'Esch et du Terrouin	5 000 à 8 000	secteur en cours d'étude par l'ENSG, l'AFBRM-SRAEL
Plateau de Haye	15 000	protection nécessaire des bassins d'alimentation
Haute vallée de la Meuse en aval de Neufchâteau	débit disponible probable > 20 000	en cours d'étude par le SRAEL, protection bassin-versant amont nécessaire
Confluence Rognon - Sueurre (affluent de la Marne)	> 5 000	étude complémentaire de détail nécessaire
TOTAL.....	> 58 000	-

La mise en exploitation de ces ressources nécessitera toutefois une protection relativement sévère des bassins-versant alimentant les secteurs proposés du fait de la vulnérabilité importante des calcaires du Bajocien inférieur et moyen, réservoir fissuré ou localement karstifié, peu protégé des sources de pollutions superficielles.

Par ailleurs, la technique de forage la mieux adaptée et la moins onéreuse paraît être "le marteau fond de trou" suivi d'un développement poussé de l'ouvrage (acidification et éventuellement traitement aux polyphosphates) après équipement.

Jacques RICOUR

*

*

*

B I B L I O G R A P H I E

- J. P. DESCAVES
A. WEBER
Statistiques mensuelles d'exhaure des mines de fer pour 1975. Quelques données sur la pluviométrie en Lorraine (IRSID - juin 1976).
- D.D.A. 55
Archives de la Direction Départementale de l'Agriculture de la Meuse.
- J. M. LARCHER
Etude préliminaire géologique et hydrogéologique du Plateau de la Forêt de Haye (D.E.A. ENSG - 1972).
- Ph. MAGET
Note sur la piézométrie du Dogger dans l'Est du Bassin Parisien (B.r.g.m. 29.03.1976).
- CL. MAIAUX
Commune d'Aingeray (54) - Service de la Navigation - Etude géologique et hydrogéologique du site de la retenue d'Aingeray (B.r.g.m. 73 SGN 053 NES - décembre 1973).
- P. L. MAUBEUGE
Observations géologiques dans l'Est du Bassin Parisien (thèse de Dr Es-sciences 1953).
- S. RAMON
Réservoir aquifère des Côtes de Moselle. Carte piézométrique de la nappe dans les Ardennes et le Nord de la Lorraine (AFBRM - juillet 1976).
- S. RAMON
Ressources en eaux du Plateau de la Forêt de Haye (AFBRM - 31.03.1977).
- S. RAMON
Les variations piézométriques de la nappe du Bajocien inférieur de Verneville -57- (AFBRM septembre 1976).
- S. RAMON
Bilan d'exploitation des eaux souterraines dans le Bassin Rhin - Meuse (AFBRM - 25.05.1977).
- J. RICOUR
Reconnaissance des calcaires du Bajocien inférieur et moyen par diagraphie au micromoulinet dans le secteur de Nancy (54) et de Neufchâteau (88) (B.r.g.m. - 01.02.1977).

J. RICOUR - A. LANDREAU
S. RAMON

Répartition du fluor dans les eaux de quelques
aquifères lorrains (B.r.g.m.-AFBRM - mai 1977).

S.R.A.E.L.

Expériences de coloration à la fluorescéine sur
le Plateau de Colombey-les-Belles. Note de syn-
thèse sur les principaux résultats obtenus au
01.06.1975.

S.R.A.E.L.

Etude des circulations aquifères du Plateau de
Rosières-en-Haye.

S.R.A.E.L.

Etude des circulations aquifères du Plateau
de la Forêt de Haye. Etat des recherches au
01.11.1973.

ESQUISSE DE LA QUALITE DES EAUX DU
BAJOCIEN INFÉRIEUR ET MOYEN

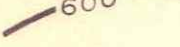
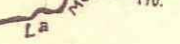
CARTE DU RESIDU SEC

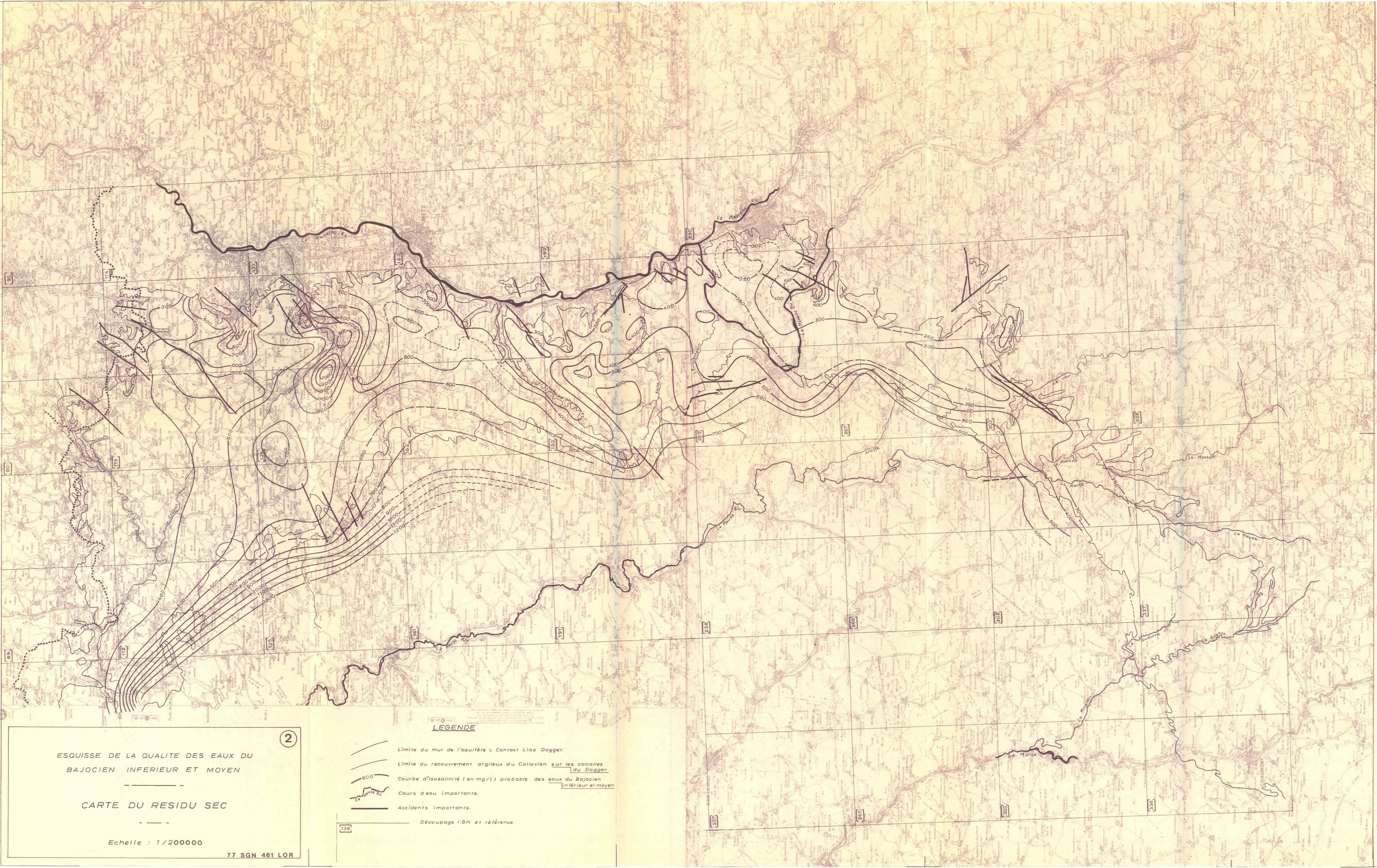
Echelle : 1/200000

77 SGN 461 LOR

2

LEGENDE

-  Limite du mur de l'aquifère - Contact Lias Dogger.
-  Limite du recouvrement argileux du Callovien sur les calcaires du Dogger.
-  Courbe d'isosalinité (en mg/l) probable des eaux du Bajocien inférieur et moyen.
-  Cours d'eau importants.
-  Accidents importants.
-  Découpage I.G.N et référence.



ESQUISSE DE LA QUALITE DES EAUX DU
BAJOCIEN INFÉRIEUR ET MOYEN

CARTE DES SULFATES

Echelle : 1/200000

77 SGN 461 LOR

3

LEGENDE

- Limite du mur de l'aquifère = Contact Lias Dogger.
- Limite du recouvrement argileux du Callovien sur les calc. du Dogger.
- 300 Courbe d'isosulfate (en mg/l) probable des eaux du Bajocien inf. et moyen.
- Cours d'eau importants.
- Accidents importants
- Découpage I.G.N. et référence.