

# BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

74, rue de la Fédération, 75 Paris (15<sup>e</sup>) – Tél.: (1) 783.94.00

## SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45 Orléans (02) – Tél.: (38) 66.06.60

Syndicat mixte d'expansion de  
la vallée du Commerce

-0-

Bassin de la Rivière du Commerce  
(Seine-Maritime)

Etude prospective et perspective d'exploit-  
ation des ressources en eaux souterraines  
dans le cadre du schéma d'aménagement et  
d'urbanisme.

Ph. de la QUERIERE



*Bureau de Recherches  
Géologiques et Minières*

BIBLIOTHÈQUE

**Service géologique régional PICARDIE – NORMANDIE**

18, rue Mazurier, 76 Mont-Saint-Aignan – Tél.: (35) 70.38.64

## R E S U M E

Ce rapport établi à la demande du syndicat mixte d'expansion de la vallée du Commerce (76) a pour but à la suite de l'examen des documents existants de déterminer les possibilités de satisfaire aux besoins supplémentaires en eau potable chiffrés à 40 000 m<sup>3</sup>/j, de définir les zones de protection nécessaires et les études à entreprendre.

La nappe d'eau dans la vallée du Commerce n'étant pas de bonne qualité on a déterminé dans le bassin versant des eaux souterraines 13 sites inutilisés ou partiellement utilisés, qui peuvent fournir 44 000 m<sup>3</sup> ; une zone de protection a été déterminée autour de chacun d'eux qu'il faudra considérer comme périmètre de protection éloigné ; mais il faudra s'assurer que l'assainissement des villages et des fermes déjà existants est correct.

Il s'avère cependant économique d'exploiter la nappe dans la vallée entre GRUCHET-LE-VALASSE et LILLEBONNE qui a un potentiel important ; il faut donc entreprendre ou continuer l'assainissement urbain et industriel de cette zone.

Des sites définis comme prioritaires par les débits prélevables et leur situation géographique proche des zones urbanisées doivent être testés rapidement pour faire une prévision correcte des études et des réalisations à entreprendre.

Dès que les hypothèses de peuplement seront confirmées et que les besoins supplémentaires atteindront 20 à 25000 m<sup>3</sup>/j il faudra envisager un modèle d'écoulement et de gestion qui puisse permettre aux autorités responsables de faire des prévisions et de prendre des décisions quant à l'occupation des sols , à l'activité dans telle et telle zone, à l'utilisation et à la protection des eaux souterraines.

-----

## Table des matières

	<u>Pages</u>
RESUME	
INTRODUCTION	1
1- RECHERCHE DES ZONES FAVORABLES	1
11- Critères de choix	1
111- Types d'occupation de la zone	1
112- Exploitation de la zone	1
113- Géologie et hydrogéologie	1
12- Choix des zones de captage	4
2- BILANS DES BASSINS	4
3- EXTENSION DES CONES D'APPEL DES FORAGES ET ZONES DE PROTECTION	6
31- Le milieu aquifère	6
32- Extension des cônes d'appel	7
33- Sites de captage et zones de protection	9
331- Recherche des sites	9
332- Estimation des débits prélevables	11
dans les zones	11
333- Définition des protections	12
4- AMENAGEMENT DES RESSOURCES ACTUELLES ET FUTURES	13
41- Ressources actuellement disponibles	13
42- Zones nouvelles à prospector en priorité	13
5- PROGRAMME D'ETUDES	14
51- But final de l'étude	14
52- Programme	14
521- Problème quantitatif	14
522- Problème qualitatif	15
523- Réalisation du programme	15
CONCLUSION	17

### Liste des tableaux

	<u>Pages</u>
Tableau 1 : Aspect chimique normal des eaux de la craie	2
2 : Résultats des analyses physico-chimiques dans la vallée du Commerce	3-4
3 : Bilan et répartition des prélèvements dans les trois zones	4-5
4 : Valeur comparée des déficits d'écoulement et de l'évapotranspiration réelle (TURC)	5
5 : Extension des cônes d'appel dans le Sénonien et le Turonien	8
6 : Extension des cônes d'appel en milieu karstique	8
7 : Estimation des débits prélevables dans les sites de captage	12

### Liste des figures

Figure 1 : Données hydrogéologiques acquises sur le bassin versant de la rivière du Commerce (carte au 1/50 000)	
2 : Extension des cônes d'appel pour 200 m <sup>3</sup> /h au bout de 200 heures de pompage dans le Sénonien	
3 : Extension des cônes d'appel pour 200 m <sup>3</sup> /h dans un aquifère avec fissures préférentielles	
4 : Extension des cônes d'appel pour 100 m <sup>3</sup> /h au bout de 200 h de pompage dans le Turonien	
5 : Schéma d'aménagement de la vallée du Commerce et situation des sites de captage (carte au 1/25 000 )	
6 : Acquisition des données hydrogéologiques (carte au 1/50 000).	

## INTRODUCTION

Cette étude entre dans le cadre du schéma d'aménagement et d'urbanisme du bassin de la rivière du Commerce (76). Elle s'intègre dans le plan d'occupation des sols, et a pour but d'indiquer les zones favorables à l'exploitation de l'eau souterraine pour les besoins en eau potable, donc à protéger, à fournir une estimation des ressources aquifères, ensuite à dresser un premier plan d'exploitation de ces ressources ; enfin la phase finale est la préparation d'un programme d'acquisition de données, et de traitement pour d'une part passer au stade de la réalisation des ouvrages de captage point par point, et la gestion correcte de l'aquifère en fonction des activités projetées.

### 1- RECHERCHE DES ZONES FAVORABLES (fig. 1)

Le tracé des hydroisohypses de la nappe de la craie à permis de délimiter le bassin versant des eaux souterraines drainé par la rivière du Commerce. Ce bassin couvre 143 km<sup>2</sup> et ses limites sont assimilables à des limites à flux nul.

#### 11- Critères de choix

Trois aspects interviennent dans cette recherche : l'occupation de la zone, l'exploitation en eau souterraine, les caractéristiques hydrogéologiques.

##### 111- Type d'occupation de la zone

Le bassin présente deux caractères, l'un rural sur les plateaux, l'autre urbain et industriel, centré d'une part sur BOLBEC et GRUCHET-LE-VALASSE, dans la vallée, le Val des Fontaines et l'aval du vallon sec dénommé les Fonds du Mont Criquet, d'autre part sur LILLEBONNE à la fois sur la rivière du Commerce et la vallée du Puits Maillé.

Les zones urbaines sont à exclure d'une part à cause de la législation sur les périmètres de protection et d'autre part sur la pollution, possible, probable ou certaine de la nappe par le milieu, dont nous parlerons plus loin.

##### 112- Exploitation de la zone

Les ouvrages de captage existent déjà dans la vallée de la rivière du Commerce dont les ressources sont suffisantes pour en accueillir d'autres ; par contre nous avons écarté a priori les bassins versants partiels affluents du vallon des Fontaines et du Puits Maillé parce que déjà exploités et pouvant simplement fournir un appoint dont nous tiendrons compte.

##### 113- Géologie et hydrogéologie

La faille FECAMP - BOLBEC qui coupe le bassin parallèlement à la vallée de la Rivière du Commerce met en contact, par un rejet qu'on évalue à 150 m, le Sénonien du compartiment occidental avec

le Cénomanién du compartiment oriental ; dans celui-ci les sondages ont permis de tracer (fig. 1) les isohypses de l'Albien (Argile du Gault) qui varient de la cote + 60 NGF (région de NOINTOT - BERNIERES) à 0 NGF (région de LINTOT - Puits Maillé). Au-dessus de cet étage on trouve le Cénomanién sablo-argileux à la base puis crayeux et enfin la craie marneuse du Turonien. Le Sénonien a une épaisseur réduite.

Par contre la partie occidentale constitue le compartiment abaissé où existe toute la série stratigraphique, du Sénonien au Cénomanién. L'épaisseur du réservoir y est plus importante ; en vallée, à MIRVILLE, elle atteint 88 m à l'Ouest de la faille pour 10 m à l'est, en plateau 172 m (BREAUTE) pour 70 m (NOINTOT). Son pouvoir régulateur y est meilleur d'une part, et à transmissivité et coefficient d'emmagasinement égaux, on pourra dans les puits imposer un plus fort rabattement pour obtenir une augmentation de débit.

D'autre part intervient la lithologie du réservoir et d'une façon générale la craie du Sénonien est plus favorable que celle du Turonien, plus marneuse.

Le tracé des hydroisohypses de la nappe de la craie (fig. 1) indique les zones où la nappe est bien drainée par les vallées sèches et humides, en particulier la zone nord du bassin en amont de MIRVILLE dans le compartiment occidental. On a d'ailleurs reporté sur la carte les drains représentés par les vallées sèches où la craie fissurée est beaucoup plus transmissive donc plus favorable au captage de l'eau souterraine.

Enfin, l'aspect hydrochimique (pollution) révélateur de l'occupation de la zone est le dernier critère qui intervient pour le choix des sites.

Richard PANEL, hydrogéologue stagiaire au B.R.G.M., (thèse de 3ème cycle en cours : caractéristiques chimiques des eaux souterraines du Pays de Caux) montre que les concentrations normales des ions majeurs des eaux de la craie varient dans les proportions suivantes :

Tableau 1

Ca .....	de 90 à 110 mg/l
Mg .....	de 1 à 9 mg/l
Na .....	de 7 à 15 mg/l
K .....	de 1,2 à 2,7 mg/l
HCO <sub>3</sub> .....	de 260 à 330 mg/l
Cl .....	de 12 à 30 mg/l
So <sub>4</sub> .....	de 3 à 17 mg/l
NO <sub>3</sub> .....	de 9 à 25 mg/l

On va comparer à ces valeurs les résultats obtenus par des analyses complètes (éléments majeurs, traces, détergents, phénols et matières extractibles au chloroforme) faites sur cinq ouvrages situés dans la vallée du Commerce, pour l'étude du choix d'un emplacement pour le nouveau forage d'AEP de la ville de LILLEBONNE (note PND 72/44).

Les ouvrages sont les suivants :

- Laiterie PICAULT (75-6-3)
- AEP de BOLBEC - GRUCHET-LE-VALASSE (75-6-4)
- Laiterie de LILLEBONNE (75-6-34)
- S.L.I.C. (75-6-35)
- AEP de ST-ANTOINE LA FORET (75-6-39)

D'autre part on utilise une analyse faite sur l'ouvrage de l'AEP du syndicat de la FRESNAYE-AU-PUITS Maillé recueillie dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques sur les feuilles de BOLBEC et PONT-AUDENER Nord.

Les teneurs supérieures aux valeurs du tableau 1, qui ne sont pas forcément supérieures à la limite admissible par la direction des services d'hygiène, sont l'indice d'une modification chimique de la nappe conséquente à une ou des pollutions.

On va donc examiner les concentrations des ions majeurs des six analyses relatives à la zone :

- Aucune observation à formuler sur le TAC, le Calcium, le Magnésium, les phosphates.

- Dureté : 39,1° à la laiterie PICAULT, supérieure à ce que l'on trouve habituellement (25 à 30°) ;

- Sodium Na : 28 mg/l à la laiterie PICAULT (valeur normale inférieure à 14,5 mg/l) ;

- Potassium K : 7,1 mg/l à la laiterie PICAULT, 30 mg/l à la laiterie de LILLEBONNE, 4 mg/l à la S.L.I.C. (valeur normale inférieure à 2,73 mg/l) ;

- Amoniac NH<sub>4</sub> : 0,2 mg/l à l'AEP de BOLBEC et au syndicat de ST-ANTOINE ; teneur admissible, mais peut annoncer la présence de bactéries réductrices. Les eaux ne doivent théoriquement pas contenir d'ammoniac ;

- Bicarbonates : 345 mg/l à la laiterie PICAULT (valeur normale inférieure à 328 mg/l) ;

- Chlorures : 50 mg/l à la laiterie PICAULT, 30 mg/l à la laiterie de LILLEBONNE (valeur normale inférieure à 29,7 mg/l) ;

- Sulfates : 65 mg/l à la laiterie PICAULT, 18 mg/l à l'AEP de BOLBEC - GRUCHET-LE-VALASSE, 20 mg/l à la laiterie de LILLEBONNE et à la S.L.I.C. (valeur normale inférieure à 17,3 mg/l) ;

- Nitrates : 70 mg/l à la laiterie PICAULT, 40 mg/l à l'AEP de BOLBEC - GRUCHET-LE-VALASSE, 28 mg/l à la laiterie de LILLEBONNE, 31 mg/l à la S.L.I.C., 25 mg/l à l'AEP de ST-ANTOINE LA FORET (valeur normale inférieure à 23,5 mg/l) ;

- Nitrites : 0,01 mg/l à l'AEP de BOLBEC et de ST-ANTOINE LA FORET, mêmes remarques que pour l'ammoniac.

Tableau 2 - Résultats des analyses physico-chimiques

Indice	p H	Résistivité à 20° (ohm/cm)	Résidu sec	TH	TAC	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	NH4 mg/l	Fe mg/l	CO3H mg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	PO4 mg/l
75/6/03	7,0	1,334	(536,6)	39,10	28,25	144,6	7,1	28,0	7,1	abs	<100	345,0	50,0	65,0	70,0	abs	0,3
75/6/04	7,4	1 837	371,5	28,72	24,50	108,4	3,9	14,2	2,7	0,2	<100	299,0	24,0	18,0	40,0	0,01	<0,1
75/6/34	7,2	1 980	(361,5)	27,83	23,75	104,0	4,4	13,6	3,0	abs	<100	289,7	30,0	20,0	28,0	abs	0,37
75/6/35	7,2	1 992	(359,4)	27,39	23,50	98,4	6,7	13,6	4,0	abs	<100	286,7	26,0	20,0	31,0	abs	0,45
75/6/39	7,3	2 030	320,0	25,94	23,00	98,6	3,1	10,3	1,4	0,2	<100	281,0	19,5	8,0	25,0	0,01	<0,1
75/7/4 (20/4/55)	7,3	2 300	/	24,50	/	89,8	6,6	10	1,8	0	0,1	/	16	9	13,3		

Résultats des analyses physico-chimiques (suite)

Indice	Eléments en traces																		
	B mg/l	f mg/l	Hg mg/l	As mg/l	SiO2 mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l	Li mg/l	Rb mg/l	Sr mg/l	Ba mg/l	Cs mg/l
75/6/03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	14	<10	<10	<100	<10	<10	<100	<10	<100	<10	4	<10	230	<1	<100
75/6/04	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	12	<10	<10	<100	<10	<10	<100	<10	<100	<10	3	<10	160	<1	<100
75/6/34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	14	<10	<10	<100	<20	<10	<100	<10	<100	18	4	<10	160	<1	<100
75/6/35	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	14	<10	<10	<100	<10	<10	<100	<10	<100	28	4	<10	230	<1	<100
75/6/39	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	12	<10	<10	<100	<10	<10	<100	<10	<100	30	3	<10	140	<1	<100

Résultats des analyses physico-chimiques (suite)

	: Détergents:	Phénols:	Hydrocarbures
(Indice:	mg/l	mg/l	+ mat. ext. CHCl3)
(75/6/3:	< 0,05	: < 0,01	: 6,1
(75/6/4:	< 0,05	: < 0,01	: 1,5
(75/6/34:	< 0,05	: < 0,01	: 2,5
(75/6/35:	< 0,05	: < 0,01	: 1,2
(75/6/39:	< 0,05	: < 0,01	: 1,1

Toutes ces valeurs sont inférieures aux normes admises pour l'eau potable sauf la teneur en nitrates de l'eau de la laiterie PICAULT, dans la circulaire du 10 août 1961 (valeur limite : 44 mg/l). Cependant ces concentrations sont anormalement élevées et indiquent une dégradation chimique de la nappe.

### Eléments métalliques

Les éléments toxiques (Hg, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Zn, Pb) sont en concentration trop faible pour être dangereux. Les autres éléments comme la silice, le lithium et le strontium ne sont pas considérés comme des éléments polluants.

Il n'y a donc pas eu de pollutions métalliques détectées dans cette campagne.

### Autres éléments

Détergents, phénols et matières extractibles au chloroforme ont été dosés sur les cinq forages de la vallée du Commerce.

Seuls ont été détectées les huiles ou graisses solubles dans le chloroforme. Elles dépassent nettement la teneur admise (0,5 mg/l) ; les concentrations les plus élevées sont observées à la laiterie PICAULT (6,1 mg/l) et à celle de LILLEBONNE (2,5 mg/l) où l'origine la plus probable est due aux matières grasses du lait.

### 12- Choix des zones de captage (fig. 1)

En fonction de ces critères nous avons déterminé trois zones qui semblent les plus intéressantes :

La zone I au nord du bassin qui a une superficie de 47,5 km<sup>2</sup>, semble la plus intéressante :

- craie du Sénonien, réservoir de 90 à 180 m d'épaisseur, nappe drainée par de nombreuses vallées sèches ; milieu rural donc à première vue exempt de pollution chimique ; ressources aquifères inexploitées.

La zone II à l'Ouest de BOLDEC de 8,75 km<sup>2</sup> de superficie dans le Sénonien, peu exploitée.

La zone III à l'est de 10,25 km<sup>2</sup> de surface dans le Turo-nien, inexploitée, en milieu rural qui peut fournir de l'eau en moindre quantité.

Deux autres zones en rive gauche peuvent fournir un appoint, le bassin versant qui se forme aux sources de l'usine ORYL et celui du Puits Maillé.

## 2- BILANS DES BASSINS

Cette opération a pour but d'estimer la quantité de pluie qui s'infiltré dans le sol et qui ainsi alimente la nappe ; elle donne en fait le volume maximal des réserves exploitables en eau souterraine ; disons tout de suite que dans la plupart des cas, comme celui de la vallée de la rivière du Commerce, un certain nombre d'autres facteurs interviennent dans le chiffre des ressources exploitables, qui est la somme de ce que peut donner chaque point de

Tableau 3

		I	II	III
Surface en km <sup>2</sup>		47,5	8,75	10,25
Hauteur de pluie en mm	: 1925-1968	1050	1025	925
	: 1971	700	700	700
Evapotranspiration en mm	: 1925-1968	530	525	510
	: 1971	450	450	450
: I en mm	: 1925-1968	520	500	415
	: 1971	250	250	250
: Q l/s/km <sup>2</sup>	: 1925-1968	16,5	15,8	13,1
	: 1971	7,9	7,9	7,9
: Q m <sup>3</sup> /sec	: 1925-1968	0,780	0,138	0,134
	: 1971	0,375	0,069	0,081
: Q m <sup>3</sup> /j	: 1925-1968	67400	11900	11 600
	: 1971	32400	5960	7 000
Besoins (40 000) m <sup>3</sup> /j : volume pompe		30000	5000	5000
Débit en m <sup>3</sup> /h pour 20 h de pompage		1500	250	250
Débit unitaire possible par ouvrage en m <sup>3</sup> /h		100 à 150	100 à 150	50 à 100
Aquifère		Sénonien	Sénonien	Turonien
Nombre d'ouvrages		10 à 15	2 à 3	3 à 5

captage, en fonction de la transmissivité et du coefficient d'emma-  
gasinement de l'aquifère, de l'influence aux limites du système,  
réalimentation par une rivière, déplacement ou création d'une limi-  
te à flux nul, etc...

Cependant avant de passer à ce stade, il faut toujours  
établir un bilan pour savoir si les sorties du bassin (lames d'eau  
écoulées dans la rivière à l'exutoire) sont du même ordre que l'in-  
filtration calculée ; sinon quand les différences sont importantes  
(300 ou 400 mm) on découvre souvent une capture du bassin par un  
autre.

L'infiltration est estimée à partir du calcul de l'évapo-  
transpiration ; nous utiliserons ici la formule de L. TURC donnant  
une valeur moyenne valable de l'évapotranspiration réelle annuelle  
pour une longue période, 30 ans par exemple (aspect statistique de  
cette valeur).

L'évapotranspiration peut être calculée d'une manière beau-  
coup plus précise par le modèle Méro (aspect déterministe de l'éva-  
potranspiration) mais son emploi ne se justifie pas à ce stade de  
l'étude et demande d'ailleurs des informations, pluies et débits,  
plus conséquentes.

Le tableau 3 donne l'évapotranspiration, l'infiltration et  
les débits correspondants (l/s/km<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>/sec et m<sup>3</sup>/j) pour la période  
1925-1968 et pour l'année 1971 ; d'autre part les besoins du SDAU  
qui sont estimés à 40 000 m<sup>3</sup>/j ont été répartis sur les trois zones  
en fonction de leur surface. Le nombre d'ouvrages nécessaires a été  
calculé en fonction du débit unitaire que l'on peut estimer avoir  
suivant le réservoir (dans les zones favorables) pour 20 h de pompa-  
ge.

Ce tableau 3 appelle un certain nombre de remarques. Les  
débits exploitables par ouvrage dans le Sénonien sont estimés entre  
100 et 150 m<sup>3</sup>/h, valeurs pessimistes pour des zones très fissurées,  
mais supérieures à celles obtenues dans les têtes de vallons secs et  
parfois en pleine vallée. Le nombre d'ouvrages qui en résulte risque  
d'imposer un réseau d'adduction plus ou moins dispersé.

D'autre part en année sèche (exemple 1971 qui est une bon-  
ne année de référence), les réserves suffisent tout juste (en valeur  
annuelle) aux besoins ; mais là se pose le problème de la non con-  
cordance entre les valeurs des débits mesurés à l'exutoire et de la  
valeur de l'infiltration comme le montre le tableau 4 pour le bassin  
de la rivière du Commerce.

Tableau 4

(	:	:	:	:	:	:	)
(	Années:	P	I	D	Er	D - Er	)
(	:	mm	mm	mm	mm	mm	)
(	-----	-----	-----	-----	-----	-----	)
(	1969	: 820	: 175	: 655	: 495	: 160	)
(	1970	: 950	: 120	: 740	: 580	: 160	)
(	1971	: 603	: 160	: 440	: 434	: 6	)
(	:	:	:	:	:	:	)

#### Observations au tableau 4

P = hauteur de pluie en mm

I = lame d'eau écoulée (débit de la rivière) en mm

D = déficit d'écoulement P - I en mm

Er = valeur de l'évapotranspiration en mm par la formule de TURC (en admettant que l'on puisse l'utiliser pour une année)

Nous n'avons pas d'historique des débits suffisamment long pour connaître la valeur de l'évapotranspiration ; la formule de L. TURC la sous-estime ; de plus comme le bassin de la rivière du Commerce n'est pas très homogène du point de vue hydrogéologique, on ignore les apports de la zone I au débit total.

Ce paragraphe a permis de mettre en évidence les difficultés à équilibrer le bilan hydraulique et les problèmes de l'exploitation de l'aquifère ; si les ressources paraissent suffisantes globalement, il est possible que l'obtention des débits nécessaires ne se résolve pas aussi facilement. Les tests des sites de captage qui vont être définis au paragraphe 331 seront décisifs.

### 3- EXTENSION DES CONES D'APPEL DES FORAGES ET ZONES DE PROTECTION

Nous allons étudier dans ce paragraphe l'extension possible des cônes d'appel des forages en fonction d'une estimation des paramètres hydrodynamiques basés sur les débits spécifiques obtenus dans la zone, et sur des essais de longue durée faits dans des zones analogues. Un problème se pose à savoir comment peut-on considérer le milieu.

#### 31- Le milieu aquifère

Toutes les études faites jusqu'à présent ont montré que la craie est un milieu à double perméabilité que l'on peut assimiler à un milieu poreux, où l'on peut appliquer la loi de DARCY et les hypothèses de DUPUIT sur la répartition des pressions au sein de l'aquifère ; ce qui signifie que les circulations de l'eau souterraine sont lentes et les directions d'écoulement sont données par les cartes des hydroisohypses de la nappe levées au cours des opérations d'ERH. Ajoutons que ces courbes sont tracées à l'échelle du 1/50000 et que pour des études de détail elles demandent à être précisées par de nouveaux points.

A la suite d'un certain nombre d'interventions pour des cas particuliers, soit par sondages, soit par coloration pour préciser justement les cartes piézométriques, on a mis en évidence l'existence de micro-karsts existant au sein de la masse crayeuse, de dimensions variables de l'ordre de 0,50 m, pouvant peut-être atteindre 1 m parfois, de 1 à plusieurs kilomètres de longueur, où les vitesses de l'eau sont comprises entre 50 et 350 m/h. Ces "galeries" ont une action drainante très importante, elles court-circuitent parfois des vallées sèches avec capture d'un bassin par un autre comme c'est le cas des bassins d'YVETOT et d'ETRETAT. Quelques exemples ont montré que lorsqu'un puits ou un forage recoupe une telle fissure, les débits obtenus sont très importants (plusieurs centaines de mètres cubes à l'heure), dans le cas contraire, ils sont très faibles. En ce cas la réussite de l'implantation de l'ouvrage est au mieux près. Il est absolument nécessaire de déterminer l'ex-

tension de ces micro-karsts car les eaux circulent sans filtration et leur point de départ est souvent inconnu (généralement une "bétoire" d'ailleurs).

### 32- Extension des cônes d'appel

Les données que nous allons essayer d'évaluer dans ce paragraphe sont normalement fournies par les pompages d'essai, donc dans une phase ultérieure. Elles sont importantes car, il est bien évident qu'il n'est pas question de geler les zones déterminées dans le paragraphe précédent mais simplement de faire prendre un certain nombre de mesures simples de protection des nappes ; par contre dans les limites des cônes d'appel, il n'est pas question de modifier l'état naturel s'il est favorable, et d'implanter des constructions, il faudra les considérer comme des périmètres de protection rapprochés, avec quelques réglementations supplémentaires si la législation paraît insuffisante.

On considère le milieu comme poreux, avec l'eau circulant en régime transitoire selon un schéma sans drainance parce que dans les zones considérées la nappe circule uniquement dans la craie (schéma de THEIS).

On va donner par avance des valeurs aux paramètres hydrodynamiques, déterminées dans des zones analogues ; on considère la valeur maximale du débit horaire supérieure à celle estimée dans le paragraphe précédent pour se placer dans les meilleures conditions de protection ; la durée du pompage est de 20 h par jour. En régime de non équilibre, le cône s'accroît avec le temps et pour une durée supérieure à 12 h, la nappe ne revient pas à son état initial ; son niveau est toujours influencé par le pompage précédent. On estime donc que l'on se trouve dans les conditions d'un pompage continu de 100 à 200 h ; on prendra donc cette dernière valeur. On utilise donc les données suivantes :

#### Bassin I et II (Sénonien)

- Transmissivité  $T = 1$  et  $5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s
- Coefficient d'emmagasinement  $S = 1$  %
- Débit : 200 m<sup>3</sup>/h
- Durée de pompage : 200 h

#### Bassin III (Turonien)

- Transmissivité  $T = 1$  à  $5 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s
- Coefficient d'emmagasinement  $S = 5$  o/oo
- Débit : 100 m<sup>3</sup>/h
- Durée de pompage : 200 h

Pour une zone karstique on prendra comme paramètre hydraulique  $T$  compris entre 5 et  $15 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s,  $S = 1 \times 10^{-4}$ . On calcule les rabattements de la nappe à différentes distances des forages et l'extension des cônes d'appel (fig. 2 et 4).

Tableau 5

	T	S	r	s	Extension théorique pour s = 0
BASSIN I et II	$10^{-2}$	$10^{-2}$	1000	0,36m	2300 m mais compter sur
			2000	0,052m	2500 à 3000 m
	$10^{-2}$	$10^{-2}$	5000	0,004m	(s négligeable)
	$5 \times 10^{-2}$	$10^{-2}$	1000	0,19 m	3700 m mais compter sur
			2000	0,09 m	4000 à 4500 m
	$5 \times 10^{-2}$	$10^{-2}$	5000	0,005m	(s négligeable)
BASSIN III	$1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$	1000	0,15 m	1350 m mais compter sur
					1600 à 2000 m
	$1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$	1200	0,057m	
	$5 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$	1000	0,35 m	2300 mais compter sur
					2500 à 3000 m
	$5 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$	2000	0,050m	

D'autre part on déduit de ce tableau qu'il faudra espacer les ouvrages de quelques 2 à 3 km suivant l'extension du cône si l'on ne peut pas supporter une influence mutuelle des captages entre eux ; en particulier rabattements trop importants dus aux pertes de charges (crépines et colmatage des fissures de la craie), toujours dans le cas où la transmissivité le permet. On verra dans le paragraphe 33 comment nuancer ce schéma.

Enfin on va calculer l'extension du cône dans le cas d'une zone karstique (fig. 3).

Tableau 6

T	S	r	s	Extension du cône pour s = 0
$5 \times 10^{-2}$	$10^{-4}$	1000	0,59	50 km (théorique)
"	"	1200	0,56	
$15 \times 10^{-2}$	$10^{-4}$	1000	0,23	80 km (théorique)
"	"	3000	0,17	

On voit que le cône d'extension s'étend beaucoup plus loin à cause de la forte transmissivité, mais que les rabattements sont plus importants à cause du faible coefficient d'emmagasinement.

En fait, si l'on peut admettre les chiffres en milieu poreux parce que la transmissivité ne doit pas changer beaucoup dans l'axe d'un vallon, il n'en est pas de même pour le milieu karstique.

Cependant n'oublions pas que l'on en connaît certains qui existent sur plusieurs kilomètres de longueur ; en fait on retiendra dans ce cas une dizaine de kilomètres.

Ces données vont nous permettre de déterminer plus précisément les zones à protéger.

### 33- Sites de captage et zones de protection

#### 331- Recherche des sites (fig. 5)

Elle consiste à repérer dans les vallées sèches les emplacements les plus favorables et voir les problèmes qui les concernent. On a reporté ces sites et les zones de protection sur la figure n°5 au 1/25 000 ; on va se contenter d'énumérer ces sites, mais au paragraphe 333 on verra les types de protection nécessaires.

#### Zone I : Amont du bassin de la rivière du Commerce

##### Site\_1

Le Long de la voie de chemin de fer (Côté est) sous le hameau de Vashouis ; le site se présente sous une forme rectangulaire de 250 m de long sur 50 m de large ; milieu rural.

##### Site\_2

Vallée sèche affluente de la haute vallée du Commerce, au sud des routes D. 52 et D. 80, au nord du village de Beuzeville-le-Grenier ; site de 500 m de long sur 75 m de large ; 3 forages possibles ; milieu rural.

##### Site\_3

Vallée sèche "Le Grand Fond" ; site de 375 m de long sur 100 m de large ; à 100 m de la voie ferrée ; un forage possible à l'emplacement de la mare actuelle ; milieu rural.

##### Site\_4

Haute vallée du Commerce ; site de 300 m et 250 m ; trois forages d'exploitation ; milieu rural.

##### Site\_4'

Peut servir d'appoint au site 4 ; s'il s'avère intéressant il est possible d'éviter le site 5.

##### Site\_5

Partie haute de la vallée du Commerce ; le long du chemin vicinal situé entre les routes D. 452 et D. 52 ; création d'une béttoire naturelle dans un terrain qui reçoit les eaux de la station de BREaute (réseau unitaire) ; ceci dénote très probablement l'existence d'un réseau de fissures importantes allant même jusqu'au microkarst. A l'amont, de part et d'autre de la D. 452, on a noté l'existence de petites cuvettes qui semblent s'apparenter à des dolines en cours de formation.

Un peu plus loin à l'aval du point 5, à côté d'un bosquet, au point 5' se rassemblent les eaux de ruissellement en provenance des hameaux du Boullard, Beaumont, Petit Vattetot et de Vattetot-sous-Beaumont.

Cet ensemble s'avère a priori très favorable à l'implantation de deux forages, mais il faut terminer l'assainissement de BREaute, résoudre le problème d'évacuation de ces eaux, une fois épurées.

#### Site 6

Vallée sèche de Durozay à MIRVILLE, très peu prononcée ; le réservoir est constitué par la craie du Turonien, donc ce site ne peut servir que d'appoint.

### Zone II : Rive droite de la vallée du Commerce

#### Site 7

Vallée sèche appelée "Les Fonds du Mont Criquet" ; s'il existe un réseau karstique captant une partie des eaux souterraines du bassin de la rivière du Commerce au profit des sources de Radicatel, c'est probablement par cette vallée que se produit le phénomène de capture. Le site s'avère très favorable, il y a possibilité de créer deux forages de part et d'autre du chemin rural allant de la Mare Capelle au Mont Criquet.

#### Site 8

Situé un peu plus à l'aval que le site 7, en contrebas du château d'ARQUES ; un forage peut être implanté du chemin allant vers le château. Cette zone qui entre dans le schéma d'aménagement est prévue en zone rurale.

#### Site 9 et 10

Vallée sèche suivant la N 13 bis assez bien marquée au site 10 ; les inconvénients sont l'extension des zones urbaines et la présence de la N. 13 bis.

#### Sites complémentaires

Un premier est situé dans la vallée sèche qui vient du village des Trois-Pierres entre la N. 810 et la N. 13 bis.

Deux vallées sèches affluentes de la vallée du Commerce, en rive droite au niveau de GRUCHET-LE-VALASSE : le Clos Pestel et le Petit Bordel semblent sans grand intérêt.

### Zone III - rive gauche de la vallée

#### Site 11

Le réservoir est formé par la craie du Turonien ; le toit du substratum (Argiles du Gault) et celui de la nappe sont situés respectivement aux côtes + 15 et + 45 ; l'épaisseur de la nappe est donc de 30 m.

Site très favorable parce qu'à la jonction de deux grandes vallées sèches venant de BEUZEVILLETTE, de LINTOT et d'un petit thalweg en provenance de Petit Beauvais. On peut prévoir deux forages.

La décharge communale de BOLBEC présente un problème, bien que située à 1,5 km de la zone. Le forage d'essai permettra de faire un contrôle de la qualité de la nappe ; il paraît important de reconnaître l'épaisseur des limons sous la décharge qu'il faudra transformer en décharge contrôlée.

### Zone du Puits Maillé

Cette zone est déjà exploitée pour l'alimentation du syndicat de BOLBEC nord ; le captage a un débit insuffisant ; le réservoir est représenté surtout par le Turonien, mais il est possible que la craie soit suffisamment favorable pour avoir un appoint supplémentaire (débit spécifique : 11,5 m<sup>3</sup>/h/m).

### Site 12

En amont des ouvrages actuels, au confluent des deux vallées sèches, il semble apte à accueillir un forage ; le problème posé est l'existence des deux sources de la pisciculture, dont il ne faudra pas dans la mesure du possible diminuer d'une façon trop importante le débit ; ce risque n'est pas négligeable.

### Site 13

Site complémentaire situé au carrefour de la route D. 29 v. avec le chemin vicinal venant de D. 34, il peut s'avérer utile si l'épaisseur de la craie sénonienne et la fissuration sont suffisantes ; on peut peut-être trouver 30 à 50 m<sup>3</sup>/h.

### Site 13 bis

Second site complémentaire où les débits exploitables sont probablement faibles, il est peut-être pollué par une décharge sauvage située en amont à 400 m et qu'il faudra éliminer.

Nous verrons dans le paragraphe 333 les mesures de protection à prendre.

## 332- Estimation des débits prélevables dans les zones

On a pu, à la suite de la campagne de terrain, estimer le nombre total de forages à 22, qui se répartissent comme indiqué dans le tableau 7.

Tableau 7

( ZONES :	Réservoir :	Sites :	Nbre de forages :	Débit prélevable en m3/h :	Débit prévu (§ 2) :
( I :	Sénonien :	1 :	1 :	100 ) :	
( :	" :	2 :	3 :	450 ) :	
( :	" :	3 :	1 :	100 ) :	
( :	" :	4 :	3 :	450 ) :	1450m3/h : 1500
( :	" :	4' :	1 :	100 ) :	
( :	" :	5 :	2 :	200 ) :	
( :	Turonien :	6 :	1 :	50 ) :	
( II :	Sénonien :	7 :	2 :	200 ) :	
( :	" :	8 :	1 :	150 ) :	550 m3/h : 250
( :	" :	9 et 10 :	2 :	200 ) :	
( III :	Turonien :	11 :	2 à 3 :	100 ) :	
( :	" :	12 :	1 :	50 ) :	200 m3/h : 250
( :	" :	13 et 13 bis :	1 :	50 ) :	
( :					
( :	<u>TOTAL</u> :		22 :	2200 m3/h :	2000

Ces chiffres ne sont en fait qu'une estimation concernant le Sénonien ; on a préféré en fonction du site, diminuer le débit estimé de 100 à 150 m3/h au lieu de 200.

Le prélèvement des volumes nécessaires à l'alimentation humaine est donc possible, mais seuls des essais de pompage seront décisifs quant au débit exploitable ; enfin les modèles d'écoulement et de gestion permettront d'une part d'étudier l'influence des prélèvements sur la nappe et d'en connaître les limites, d'autre part d'optimiser la mise en valeur de cette ressource.

Dans le paragraphe 4, nous allons présenter, en fonction des ressources actuellement disponibles, un schéma de prospection des sites en les classant par ordre d'intérêt à la fois concernant le débit et la protection qu'il faut leur accorder.

### 333- Définition des protections

Les zones de protection délimitées sur le terrain ont été reportées sur la carte au 1/25000 (fig.5). Leur surface atteint des valeurs de l'ordre de plusieurs kilomètres carrés qui doivent être considérées comme des périmètres de protection éloignés et soumis à la législation actuelle concernant les périmètres de protection.

Tout d'abord il paraît nécessaire de s'assurer du fonctionnement correct de l'assainissement collectif ou individuel des villages et des fermes isolées situées en bordure ou à l'intérieur des zones. On va les considérer comme des périmètres de protection éloignés où un certain nombre d'activités sont réglementées (industrialisation, urbanisation, carrières, canalisation de produits pétroliers ou chimiques, établissements classés ou insablubres) ; nous notons en particulier les lotissements qu'il convient de ne pas laisser se multiplier.

Dans le périmètre de protection rapproché (250 m autour de l'ouvrage) il faudra conserver l'utilisation actuelle du terrain culture ou **pacage** des animaux sans stabulation à l'air libre, à moins de 150 m.

Enfin, le périmètre de protection immédiat (30 m autour du forage) devra être acquis en toute propriété et entretenu dans un parfait état de propreté.

#### 4- AMENAGEMENT DES RESSOURCES ACTUELLES ET FUTURES

##### 41- Ressources actuellement disponibles

Les ouvrages d'AEP importants des villes de BOLBEC et de LILLEBONNE qui exploitent la nappe sont situés dans la vallée de la rivière du Commerce entre BOLBEC et LILLEBONNE, en particulier à la ferme Saint-Marcel (forage de GRUCHET-LE-VALASSE) et un peu en amont (emplacement du puits du syndicat de ST-ANTOINE-LA-FORET). La ville de LILLEBONNE va faire exécuter un deuxième **ouvrage** de captage au SW du hameau du ~~Bo~~quet en rive gauche de la rivière.

Les débits spécifiques relevés dans les ouvrages d'AEP ou industriels situés dans la vallée varient entre 20 et 60 m<sup>3</sup>/h/m ; ils dépendent de la perméabilité et du coefficient d'emmagasinement de l'aquifère, mais aussi et dans certains cas surtout des pertes de charge sur l'ouvrage. Si l'aquifère est bien transmissif, on doit pouvoir (sous réserve d'un pourcentage de vides des crépines et du nombre d'acidifications adéquats ) obtenir 30 à 40 m<sup>3</sup>/h/m par ouvrage. Ceux-ci étant convenablement dimensionnés (profondeur suffisante) doivent fournir 150 à 250 m<sup>3</sup>/h ; il semble possible (y compris les ouvrages actuels) d'en avoir 6 entre GRUCHET LE VALASSE et Le ~~Bo~~quet, ce qui nous donne 900 à 1500 m<sup>3</sup>/h.

Mais il est bien évident, et nous l'avons dit au début du rapport, car nous avons écarté cette zone a priori, qu'il faut réaliser ou achever l'assainissement urbain, industriel, avec amélioration de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines (pollution par graisses et produits pétroliers). D'autre part dans le schéma d'aménagement il est prévu une zone rurale et pour la partie aval une zone de sources, ce qui est probablement compatible avec l'exploitation des eaux souterraines.

Mais d'une façon générale, tout le secteur de BOLBEC et de GRUCHET-LE-VALASSE, étant de type d'urbanisation agglomérée, on ne pourra prélever de l'eau dans la vallée principale que si l'assainissement des zones urbaines, des zones industrielles actuelles et futures est correctement réalisé (eaux pluviales comme eaux vanes et effluents) ; ceci veut dire, stations de traitement satisfaisantes du point de vue qualitatif comme quantitatif, surveillées par des organismes compétents (organismes techniques municipaux, entreprises qualifiées, etc...) avec l'aide des services d'hygiène et de l'Agence de bassin Seine-Normandie.

##### 42- Zones nouvelles à prospecter en priorité

Partant à la fois de la "remise en état" des ressources en eaux souterraines de la vallée entre GRUCHET-LE-VALASSE et LILLEBONNE, de l'aspect économique relatif à l'exploitation de l'eau (coût de l'eau) qui concerne les adductions déjà existantes ou futures (à créer au moindre prix), on peut donc définir des ordres de priorité sur les sites à protéger et à tester.

- 1- Sites 7, 8, 11
- 2- Site 12 et zone du Puits Maillé parce que proches de LILLEBONNE mais possibilité de débits moindres.
- 3- Sites 1, 2, 3 ; le site 2 étant probablement le plus intéressant des 3.
- 4- Sites 4, 5, 6
- 5- Sites 9, 10 et 13

On peut déjà prévoir que BOLBEC sera alimenté par les sites situés dans la zone I et II, et LILLEBONNE par la vallée de la rivière du Commerce et les sites 11 et 12 ; si l'on reste dans les hypothèses de peuplement (adoptées par le schéma d'aménagement, LILLEBONNE consommera 19 000 m<sup>3</sup>/jour ; comme le bassin III (sites 11, 12, 13, 13 bis) doit fournir 200 m<sup>3</sup>/h soit 4000 m<sup>3</sup>/j (tableau 7) il est nécessaire de procéder sans tarder à l'assainissement de la vallée.

## 5- PROGRAMME D'ETUDE

### 51- But final de l'étude

Il s'agit de fournir 40 000 m<sup>3</sup>/j d'eau souterraine de bonne qualité à la population du syndicat mixte d'expansion de la vallée du Commerce pour les hypothèses de peuplement de l'horizon 2000. Il faut donc procéder en plusieurs phases :

- 1- Tester des nouveaux sites de captage et les protéger.
- 2- Améliorer la qualité de la nappe dans la vallée du Commerce, c'est-à-dire procéder à l'amélioration du traitement des effluents rejetés, développer les sites actuels.
- 3- Assurer dans l'avenir une gestion correcte de l'aquifère c'est-à-dire prélever le maximum du débit disponible dans des conditions optimales (techniques et financières). Il nous semble intéressant de ré-infiltrer les eaux pluviales provenant des surfaces urbanisées pour soutenir la nappe et le débit de la rivière, éventuellement des effluents traités, ce qui introduit le problème de la qualité de l'eau en fonction de l'activité humaine.

### 52- Programme (fig. 6)

#### 521- Problème quantitatif

-Test des sites prioritaires par un essai de débit de longue durée (72 à 120 h) sur un forage d'essai et deux piézomètres alignés. Suivant les besoins, on pourra envisager des ouvrages définitifs ; cette opération aboutira à la connaissance de la productivité de chaque site.

-Dès que les besoins atteindront 20 à 25 000 m<sup>3</sup>/j, il faudra procéder aux opérations de gestion de la nappe, ce qui nécessite d'abord la constitution d'un modèle d'écoulement donc l'acquisition de paramètres hydrauliques supplémentaires (fig. 6).

-Climatologie : pluie et température : LILLEBONNE en supplément des données de BOLBEC et GODERVILLE.

- Hydrométrie : jaugeages permanents sur la rivière du Commerce à LILLEBOUINE (station équipée d'un limnigraphe), jaugeages périodiques à l'aval de GRUCHET-LE-VALASSE et à l'amont de LILLEBONNE.

- Piézométrie : mesure du niveau d'eau sur 20 à 25 points déjà existants, plus les piézomètres déjà installés dans les sites (une fois par mois en moyenne plus limnigraphes).

- Essais de débit de courte durée sur 25 points soit avec des installations déjà existantes, soit avec une installation de pompes mobiles si c'est possible (mesure de la transmissivité essentiellement).

- Jaugeages des principales sources 4 fois par an.

- Recherche de karst dans la vallée entre BREAUTE et MIRVILLE et dans le "Fond du Mont Criquet".

#### 522- Problème qualitatif

Il s'agit d'établir d'abord un cliché chimique général de la zone comportant :

- une analyse de terrain t°, pH, résistivité, fer,
- une analyse en laboratoire avec :
  - systématiquement les éléments majeurs (calcium, magnésium, sodium, potassium, bicarbonate, chlorure, nitrate, phosphate), des ions caractéristiques de l'oxydation du milieu (D.C.O., matières organiques, ammoniac, nitrites) ;
  - selon l'activité de la zone, engrais ou dérivés pesticides en zones rurales, phénols, matières extractibles au chloroforme, éléments métalliques en trace (Arsenic, Baryum, Strontium, Béryllium, Cadmium, Brome, Chrome, Cuivre, Mercure, Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc, Cyanure) dans les zones industrielles ; les détergents seront dosés en milieu urbain.

L'état de la rivière sera surveillé par des analyses de terrain (pH, température, résistivité, oxygène dissous, cyanure, chrome hexavalent), des analyses de laboratoire dont le type dépendra de l'activité du milieu situé à l'amont.

On sélectionnera au total 15 points situés en zone industrielle et urbaine, 30 points en zone rurale.

De ce cliché chimique général, de la connaissance des écoulements dans le milieu, on déduira les points qu'il faut contrôler, les analyses à faire et la fréquence nécessaire de surveillance.

#### 523- Réalisation du programme

Il est à réaliser en plusieurs phases :

1- Test des sites prioritaires

2- Test des sites à utiliser dans un 2ème temps

3- Acquisition des données :

- climatologie, piézométrie, hydrométrie ;
- essais de débit de courte durée et prélèvements pour analyses ;

4- Test des derniers sites si besoin

5- Réalisation du modèle et simulation

6- Analyses de surveillance.

L'étalement de ce programme sur plusieurs années (5 à 10 ans) est nécessaire pour plusieurs raisons :

1- Répartir les charges financières

2- Le moduler en fonction des besoins

3- Mise au point définitive d'outils qui a débuté au

B.R.G.M. il y a un an.

CONCLUSION

Dans ce rapport on a montré que globalement les ressources en eaux souterraines du bassin de la rivière du Commerce étaient capables d'alimenter les besoins de la population dans l'hypothèse de l'horizon 2000 soit 40 000 m<sup>3</sup>/j. On dispose de 13 sites répartis en 3 sous-bassins versants souterrains principaux et la zone complémentaire du Puits Maillé. Il est important dès à présent de commencer à tester les sites théoriquement les plus intéressants par des pompages d'essai (n° 7, 8, 11) pour connaître leur productivité afin de réduire éventuellement le nombre des sites à réserver donc à protéger. D'autre part il est nécessaire de commencer à réaliser l'assainissement général de la vallée du Commerce qui représente un potentiel important capable avec les sites 11, 12 et 13 d'alimenter le secteur de LILLEBONNE.

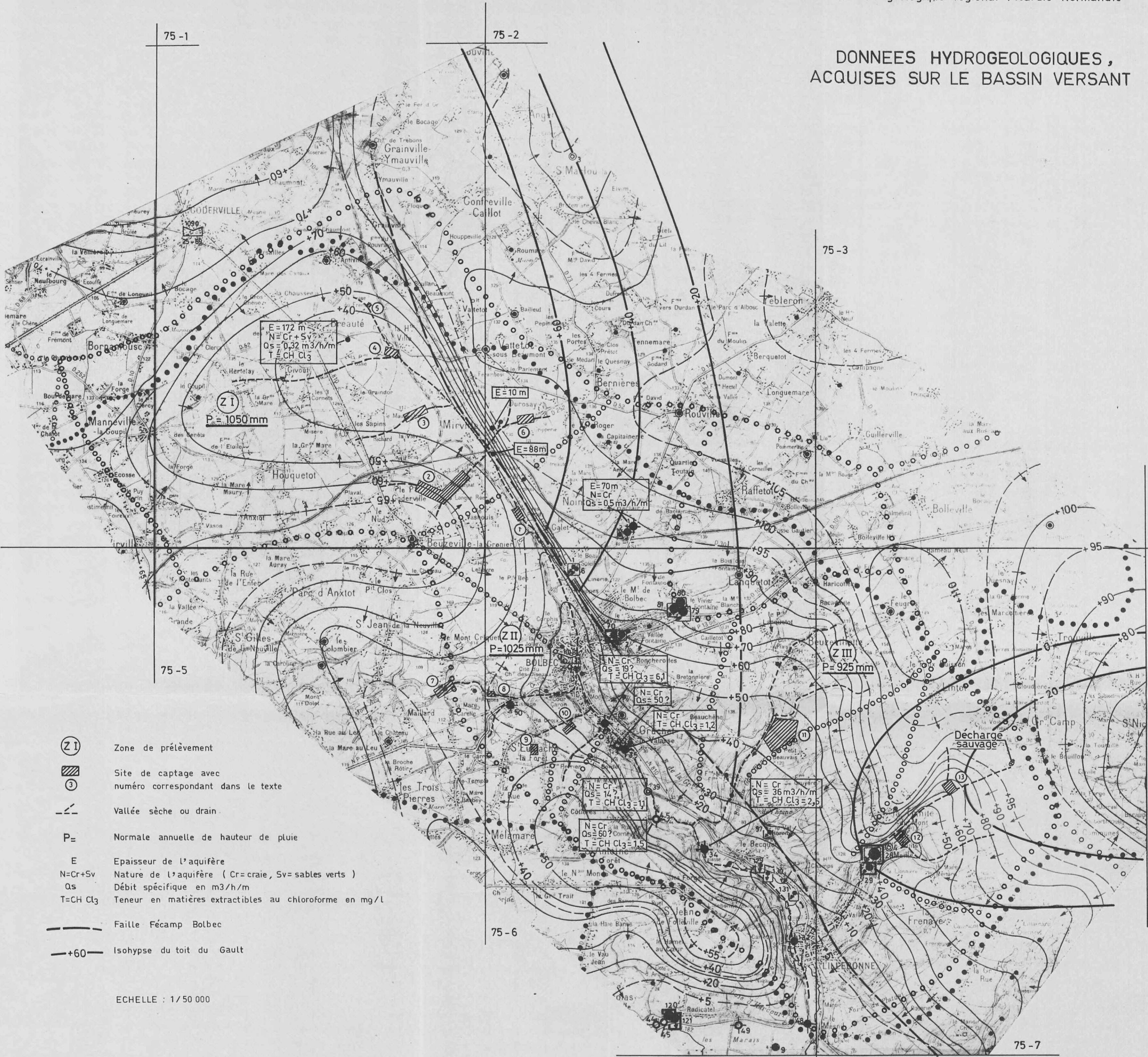
Dès la confirmation des hypothèses de peuplement, le montant des besoins en eau atteignant 25 000 m<sup>3</sup>/j pour les 40 000 prévus, il faudra envisager un modèle d'écoulement et de gestion de l'aquifère pour que le syndicat puisse prévoir et moduler en conséquence les hypothèses d'urbanisation, d'industrialisation et prendre les mesures suffisantes pour la protection de nouveaux sites.

Ces mesures seront prises dans le cadre de la législation concernant les périmètres de protection ; on a déterminé autour de chaque site des zones dont la superficie est de l'ordre du kilomètre carré étant donné l'extension des cônes d'appel dus aux pompages ; l'assainissement des villages et fermes isolées devra être réalisé correctement ; il faudra surveiller et limiter les constructions nouvelles et réglementer les activités susceptibles de nuire à la qualité de la nappe.

- mars 1973 -

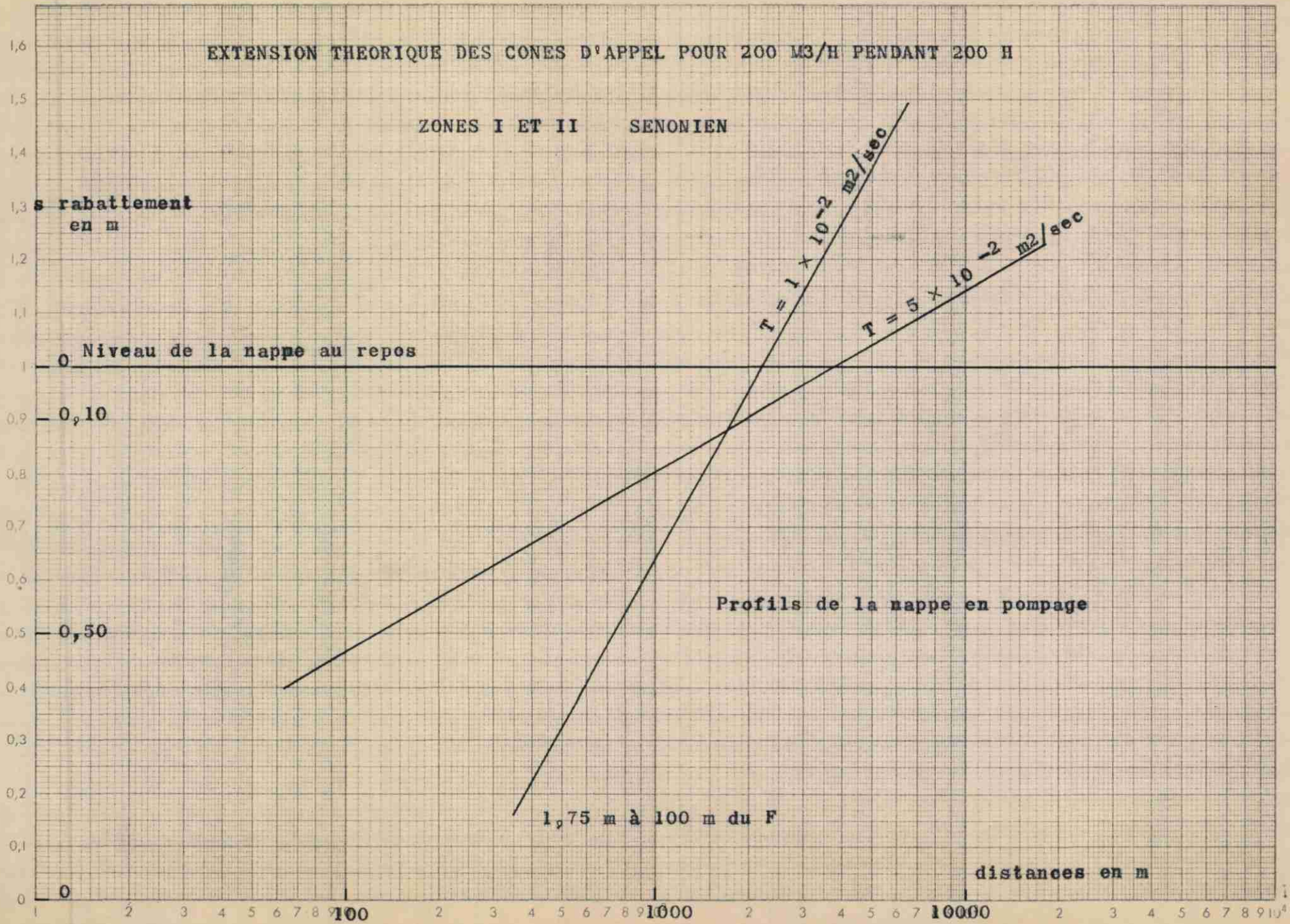
P. de LA QUERRIÈRE  
Docteur en hydrogéologie  
Hydrogéologue au B.R.G.M

# DONNEES HYDROGEOLOGIQUES, ACQUISES SUR LE BASSIN VERSANT



- ⊙ Z I Zone de prélèvement
- ▨ Site de captage avec numéro correspondant dans le texte
- ③ Vallée sèche ou drain
- P= Normale annuelle de hauteur de pluie
- E Epaisseur de l'aquifère
- N=Cr+Sv Nature de l'aquifère ( Cr=craie, Sv= sables verts )
- Qs Débit spécifique en m3/h/m
- T=CH Cl3 Teneur en matières extractibles au chloroforme en mg/l
- - - Faille Fécamp Bolbec
- +60- Isohypse du toit du Gault

ECHELLE : 1/50 000



EXTENSION THEORIQUE DANS UN AQUIFERE AVEC FISSURES PREFERENTIELLES

ZONE KARSTIQUE - DEBIT 200 M<sup>3</sup>/H PENDANT 200 H

s rabattements  
en m

Niveau de la nappe au repos

$T = 15 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sec}$

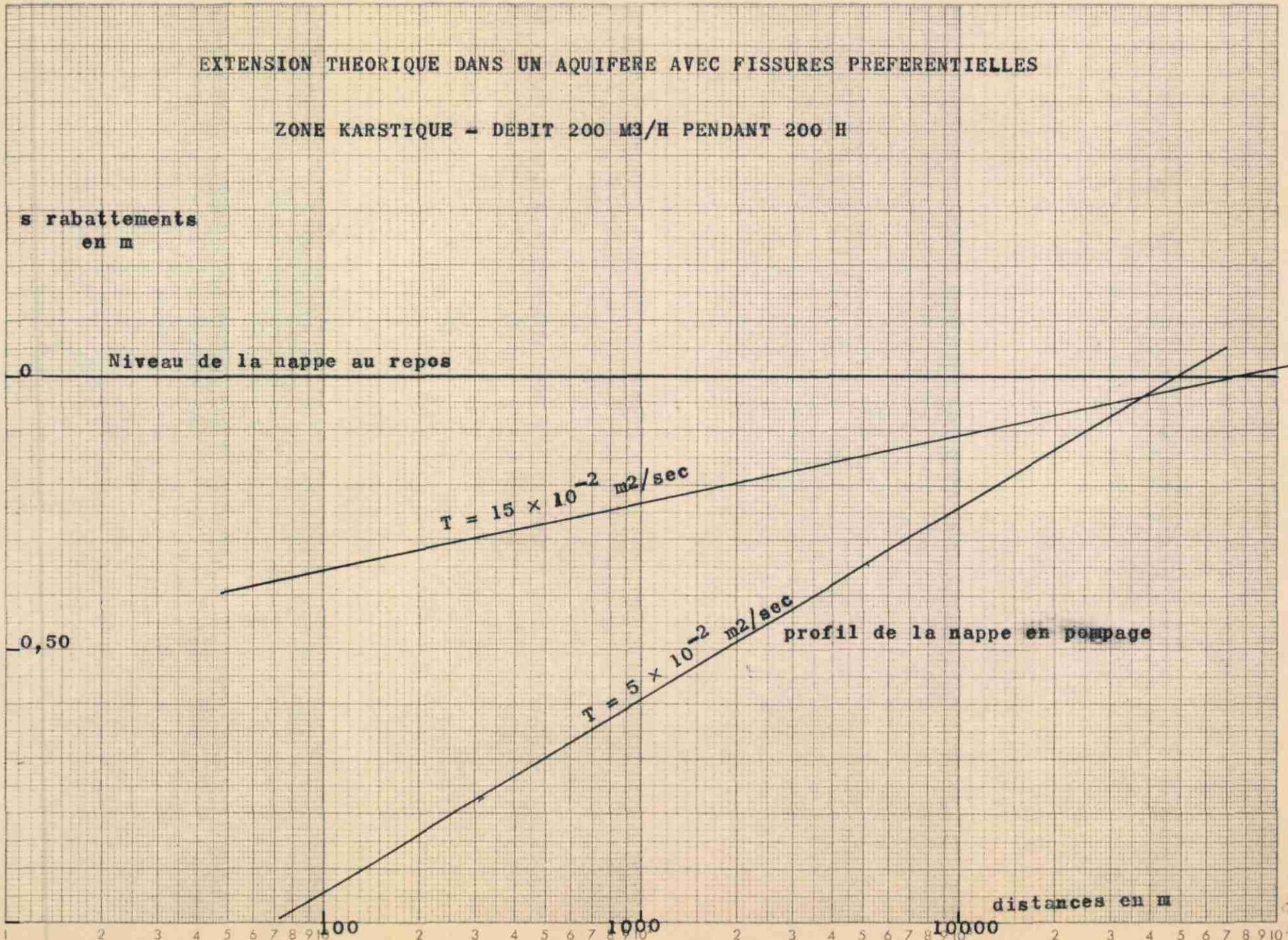
$T = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sec}$

profil de la nappe en pompage

distances en m

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 100 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1000 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 3



EXTENSION THEORIQUE DES CONES D'APPEL POUR 100 M<sup>3</sup>/H PENDANT 200 H

ZONE III TURONIEN

s rabattement  
en m

Niveau de la nappe au repos

0,10

0,50

profils de la nappe

en pompage

1,30 m  
à 100 m du F

1,35 m  
à 100 m du F

distance en m

$T = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$

$T = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$

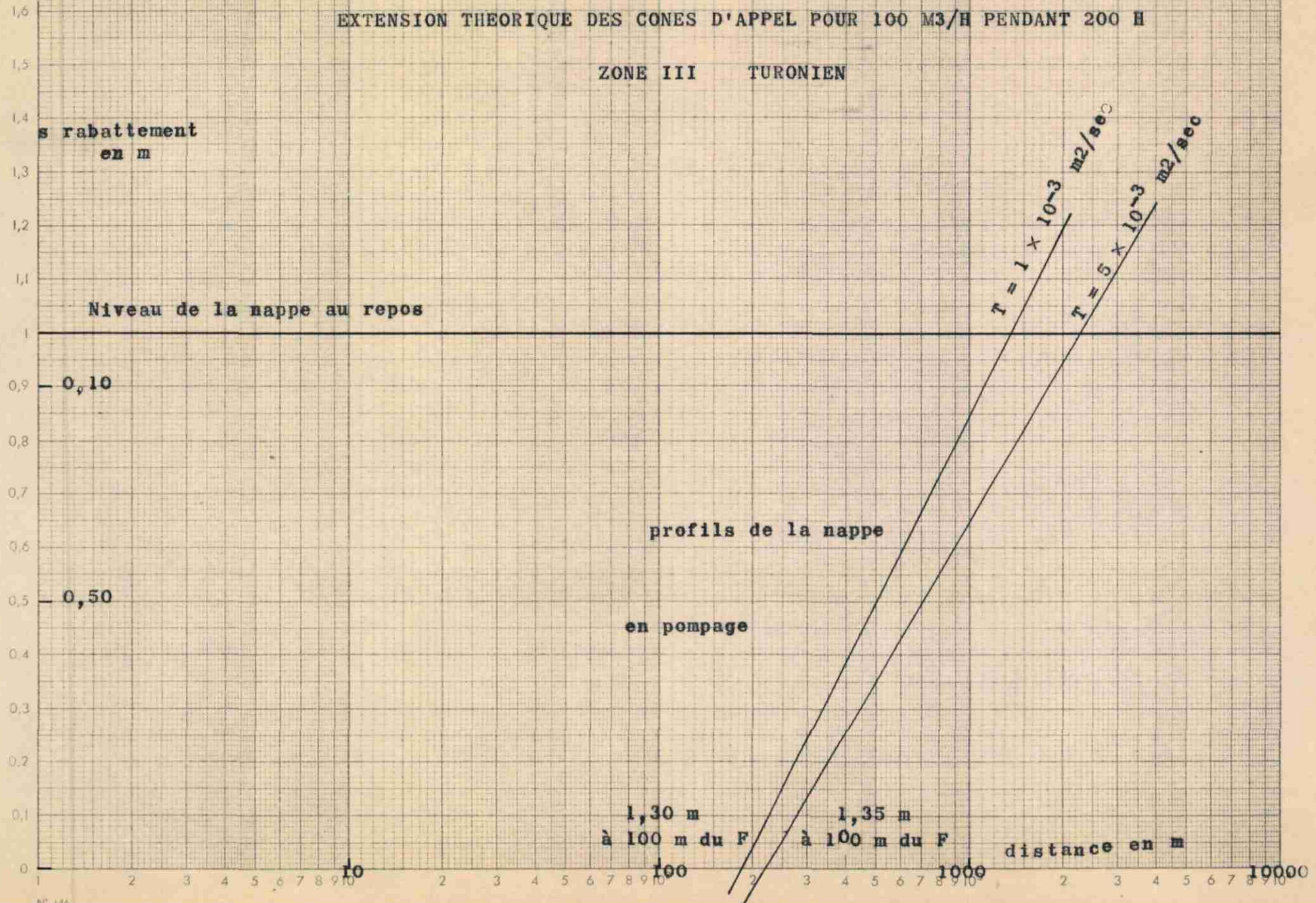
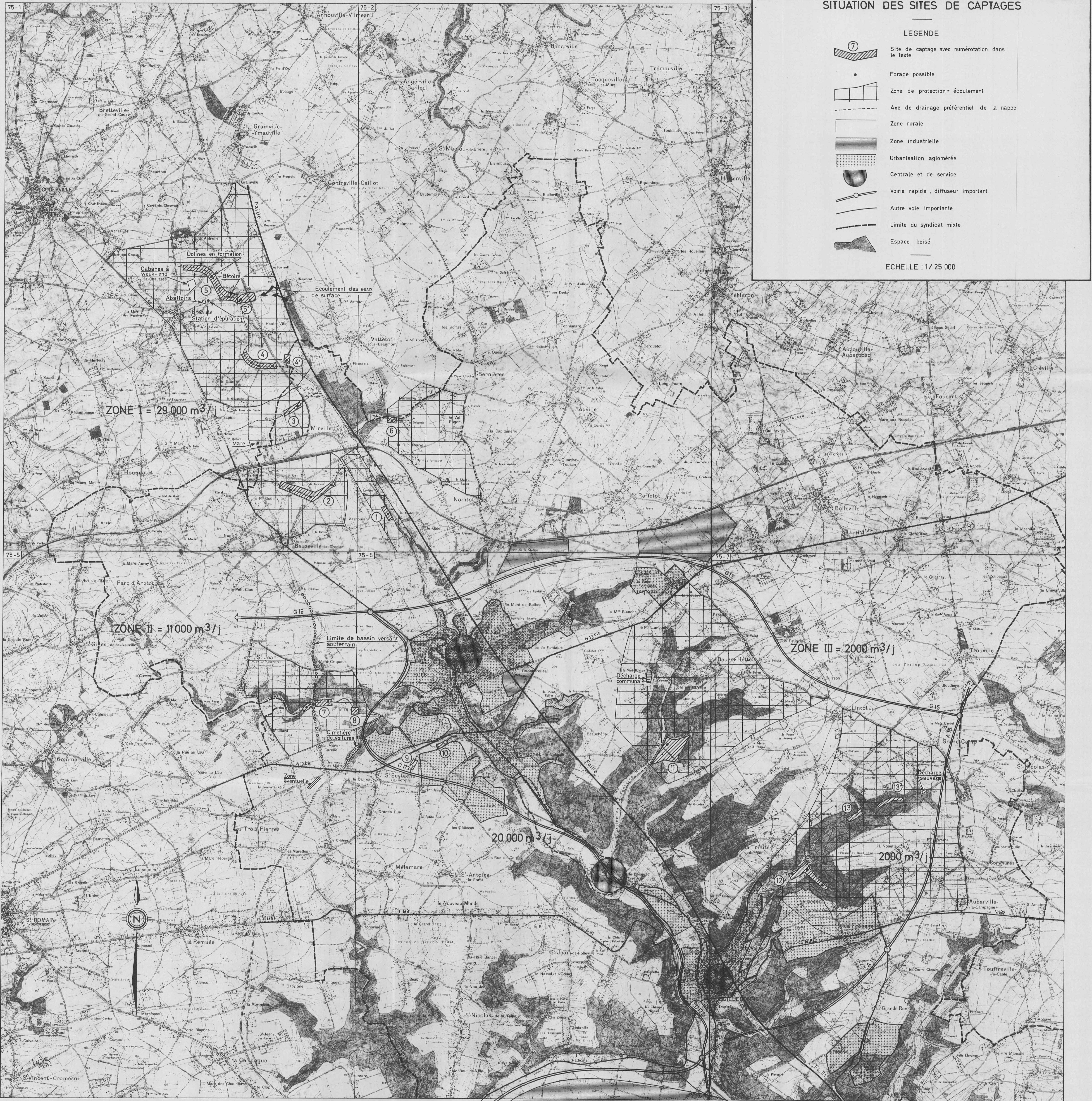
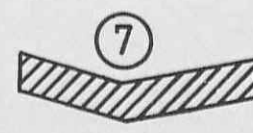

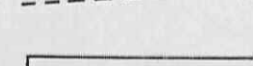
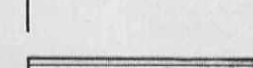
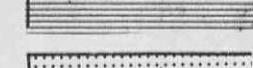

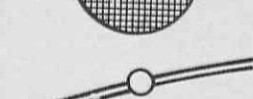






Fig. 4

**SCHEMA D'AMENAGEMENT DE LA VALLEE DU COMMERCE**  
**SITUATION DES SITES DE CAPTAGES**

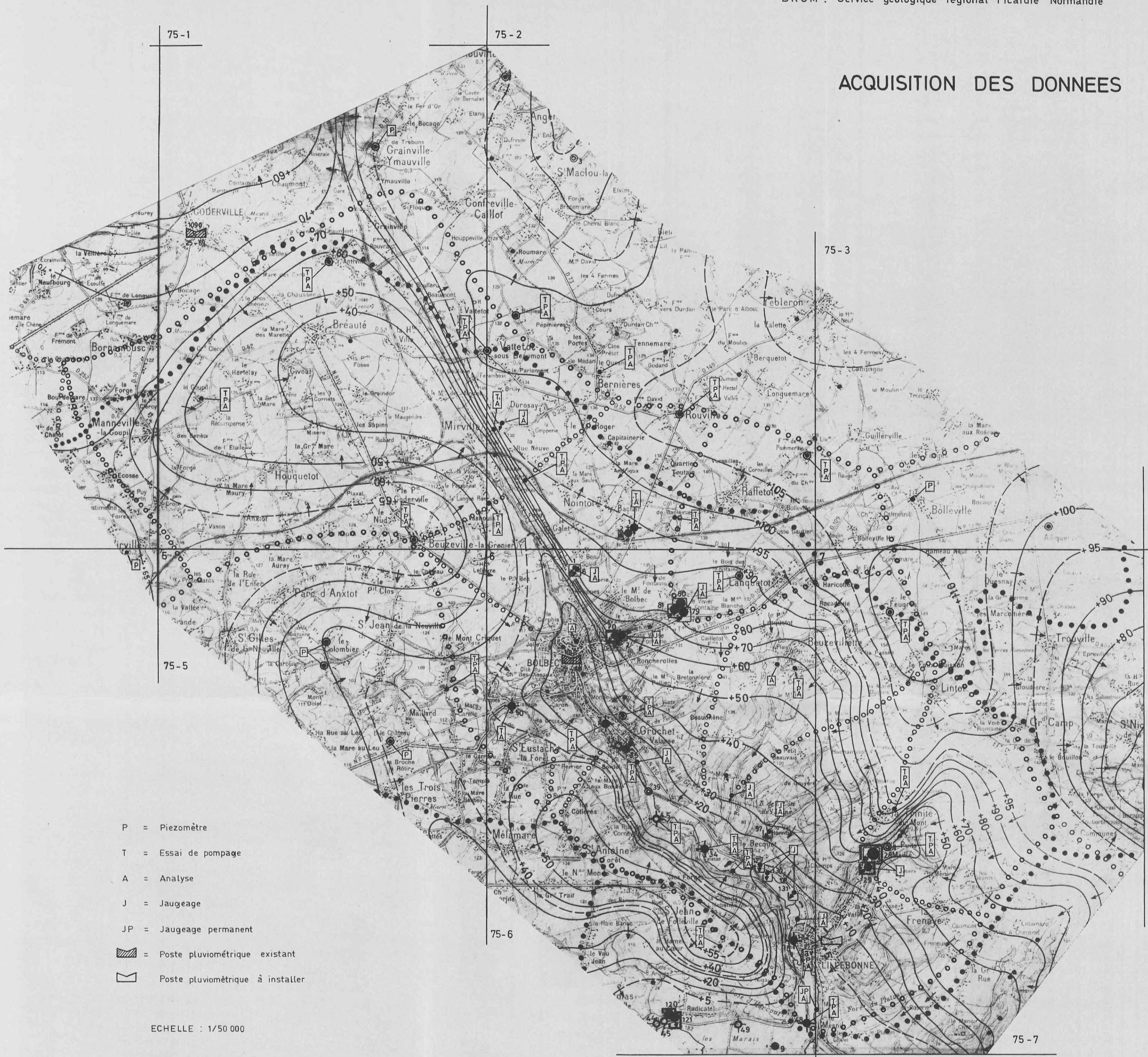




**LEGENDE**

-  Site de captage avec numérotation dans le texte
-  Forage possible
-  Zone de protection - écoulement
-  Axe de drainage préférentiel de la nappe
-  Zone rurale
-  Zone industrielle
-  Urbanisation agglomérée
-  Centrale et de service
-  Voirie rapide, diffuseur important
-  Autre voie importante
-  Limite du syndicat mixte
-  Espace boisé

ECHELLE : 1 / 25 000

# ACQUISITION DES DONNEES



- P = Piezomètre
- T = Essai de pompage
- A = Analyse
- J = Jaugeage
- JP = Jaugeage permanent
-  = Poste pluviométrique existant
-  = Poste pluviométrique à installer

ECHELLE : 1/50 000

75-7