

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

74, rue de la Fédération, 75 Paris (15^e) – Tél.: (1) 783.94.00

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

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

**DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE
DE SEINE MARITIME**

--

**Renforcement de l'alimentation en eau
du Syndicat de BOLBEC Nord**

--

**Pompage d'essai sur le nouveau
forage à ANGERVILLE-BAILLEUL (76)**

par

M. TIRAT

Collaboration : R. PANEL



Service géologique régional PICARDIE – NORMANDIE

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

R E S U M E

La Direction départementale de l'Agriculture de la Seine-Maritime a confié au B.R.G.M. l'implantation d'un nouveau point d'eau pour l'alimentation en eau potable du syndicat de BOLBEC Nord, ainsi que la direction des travaux de forage, la surveillance et l'interprétation des pompages d'essai.

Situé à ANGERVILLE-BAILLEUL, ce forage, profond de 41 m, capte la nappe du Turonien à 18,74 m de profondeur. Après deux acidifications, le débit utile se situe aux environs de 110 m³/h. On a pu calculer la transmissivité de la craie, égale à 57 m²/h mais la réinfiltration des eaux a perturbé l'évolution des niveaux après 8 heures de pompage.

Une injection de fluorescéine au point de stagnation des eaux pompées a montré l'existence de vitesses de circulation élevées (230 m/h) mais l'absence de réponse au forage indique que le cône n'a pas atteint le point d'injection. Par contre, l'analyse bactériologique montre une contamination de la nappe, dont l'origine probable est le lisier de la ferme du Haut Limard.

Cet épandage devra être supprimé. Nous conseillons, en outre, une recherche d'éventuelles causes de pollutions en amont du site et un nouvel essai de pompage de longue durée, dans de bonnes conditions de refoulement.

*
* *
*

TABLE DES MATIERES

	Pages
RESUME	
INTRODUCTION	
1. SITUATION GEOGRAPHIQUE	1
2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	1
3. COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE	1
4. MODE D'EXECUTION ET COUPE TECHNIQUE DU FORAGE	1
5. EXECUTION DES POMPAGES D'ESSAI	2
51. Matériel de pompage	2
52. Matériel de mesure	3
53. Observations météorologiques	3
54. Déroulement des essais	3
54.1 Essais de puits	3
54.2 Pompage d'essai de longue durée	6
54.3 Résultats de la coloration	7
6. RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTE- RIOLOGIQUE	7
CONCLUSION	8

TABLEAUX DU TEXTE

	Pages
Tableau 1. Coupe technique du forage	2
2. Courbe caractéristique avant acidification (18/7/1972)	3
3. Courbe caractéristique après une 1° acidification (21/7/1972)	4
4. Courbe caractéristique après une 2° acidification (28 et 29/7/1972)	5

*

*

*

TABLE DES FIGURES

- Figure 1. Situation géographique (1/250 000)
2. Plan de situation détaillé (1/2500)
 3. Coupe technique du forage
 4. Courbes rabattements - débits en coordonnées arithmétiques
 - 4'. Courbes rabattements-débits en coordonnées logarithmiques
 5. Courbes rabattements spécifiques -débits en coordonnées arithmétiques
 - 5'. Courbes rabattements spécifiques-débits en coordonnées logarithmiques
 6. Courbes débits spécifiques/rabattements
 7. Pompage d'essai de longue durée.

*
* *

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1. Coupe géologique du forage
- 2. Mesures de niveau durant l'essai de longue durée
- 3. Résultats de l'analyse physique, chimique et bactériologique

*
* *

INTRODUCTION

La Direction départementale de l'Agriculture de la Seine-Maritime a confié au B.R.G.M. l'implantation, la direction des travaux de forage, la surveillance et l'interprétation des pompages d'essai sur le nouveau point d'eau du syndicat de BOLBEC NORD à ANGERVILLE-BAILLEUL.

Le présent rapport expose les résultats obtenus après deux acidifications dans un ouvrage de 41 m, captant la nappe du Turonien vers 19 m de profondeur.

*
* * *

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE -

Le forage se situe sur la commune d'ANGERVILLE-BAILLEUL (76), au lieu-dit "Le Haut Limard", dans la parcelle n° 62 de la section A du cadastre, en bordure de la D. 11 d'ETRETAT à FAUVILLE en CAUX.

On est là au coeur du Pays de Caux, à peu près à mi-distance entre FECAMP et BCLBEC et au N de cette dernière, dans la haute vallée de la Gauzeville. Celle-ci, affluent rive gauche de la Rivière de Valmont à FECAMP, prend sa source sur le territoire de la commune de BEC de MORTAGNE.

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE -

La craie du Turonien forme le fond de la vallée tandis que le Sénonien, recouvert de limons, d'Argile à silex et de sables tertiaires, couronne les hauteurs. Des colluvions, glissés sur les pentes, viennent alimenter un alluvionnement fin dans le fond des vallées. Le pendage des couches s'oriente vers le SW.

La nappe dite de la craie s'alimente sur toute la surface d'affleurement et se déverse dans les cours d'eau. C'est une nappe libre qui circule dans les fissures du réservoir; dans la haute vallée de la Gauzeville, la circulation a lieu dans le sens SSW-NNE.

3. COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE -

Le forage a traversé les terrains suivants (voir coupe détaillée en annexe) :

0,00 à 3,40	=	limon
3,40 à 12,20	=	argile avec silex
12,20 à 41,00	=	craie marneuse, blanche à grise, avec silex (absents à la base) et bancs plus durs.

Les particularités de cette coupe résident dans les points suivants :

- de 17,50 à 20,20 m : rencontre d'une poche argileuse emballant des fragments de craie, sous 5,30 m de craie altérée et oxydée; il peut s'agir d'une cavité colmatée appartenant au réseau karstique qui affecte la craie;

- le niveau productif principal se situe entre 20,20 m et 24,60 m; entre 34,00 et 36,20 m, la sonde a traversé une craie plus dure, altérée, accompagnée de nombreux silex noirs, offrant sans doute une transmissivité assez bonne mais inférieure à celle de la première strate.

4. MODE D'EXECUTION ET COUPE TECHNIQUE DU FORAGE -

L'Entreprise AUBRY à ILLIERS (28) a commencé le creusement le 3 juin 1972 et l'a terminé le 7 juillet 1972.

La technique de creusement a été la suivante :

- de 0,00 à 15,00 : creusement à la benoto (ϕ 1,000), trou agrandi à la main jusqu'à un diamètre de 1,300 et maintenu par un tubage provisoire jusqu'à 12,50;
- de 15,00 à 21,00 : creusement au trépan à percussion (ϕ 1,220) avec injection à l'eau claire
- de 21,00 à 41,00 : creusement au trépan à percussion (ϕ 1,088) avec injection à l'eau claire.

Les dimensions du forage et de son revêtement figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 - Coupe technique du forage -

Forage		Revêtement					
Profondeurs	Diamètres	Profondeurs		Dia- mètres	Epais- seur	Nature	Obser- vations
0,00	15,00	1,300	+0,10 -21,10	1,100	0,005	Plein	Cimenté
15,00	21,10	1,300	-19,10 -20,10	1,000	"	"	
21,10	41,00	1,088	-20,10 -41,00	"	"	Crépiné	

5. EXECUTION DES POMPAGES D'ESSAI -

5.1 Matériel de pompage

- Pompe KSB immergée, débit maximal 250 m³/h, 3 étages; moteur entre 36,00 et 37,30, crépine entre 35,70 et 36,00, turbines entre 34,40 et 35,70;
- groupe électrogène VALCKE fournissant un courant de 385 V, 50 H_z et 65 A;
- Refoulement :
 - 27 éléments en aluminium (ϕ 0,120 x 0,130)
de 9 m = 263,00m
 - 1 élément en fonte (ϕ 203,2 mm) de 3,30 = 3,30m
 - Total = 266,30m

La conduite de 203,2 mm (8") portait le système déprimogène (diaphragme : ϕ 152,4 mm = 6"); la nécessité de franchir la route en empruntant une buse d'évacuation des eaux fluviales explique qu'en fait le refoulement n'ait eu lieu qu'à 240 m du forage, dans un herbage, en amont du lisier de la ferme du Haut Limard. L'eau s'écoulait ensuite sur 150 m supplémentaires puis stagnait, transformant l'herbage en marécage sur environ 0,1 ha. Le pompage d'essai devait montrer que cette distance n'était pas suffisante et qu'il se produisait un

recyclage de l'eau rejetée.

52 - Matériel de mesure

- Profondeurs d'eau = sonde électrique Rossignol dans un tube piézométrique, contrôlée par un HWK et une sonde Ott placés directement dans le forage

- débits = système d'oprimogène 8" - 6"

53 - Observations météorologiques

Des pluies abondantes se sont abattues sur la région dans la nuit du 31 juillet au 1er août et dans la journée du 1er août.

54 - Déroulement des essais

541 - Essais de puits

541-1. Avant acidification

Le 18 juillet 1972, on a procédé à un pompage à 6 débits croissants, chaque débit étant maintenu pendant 1 heure. et séparé du suivant par 1 arrêt d'une durée équivalente; toutefois, entre les 5° et 6° paliers, on n'a ménagé qu'un arrêt de 18', au bout duquel on a mesuré un rabattement résiduel de 0,08 m et le 6° palier n'a duré que 22', ce qui rend évidemment difficile la comparaison avec les autres couples rabattement/débit.

Nous donnons ci-dessous les résultats de ce premier pompage d'essai.

Tableau 2 - Courbe caractéristique avant acidification (18/7/1972)

N° palier	Heures	Temps	Qm ³ /h	s m	Q/s m ³ /h/m	s/Q m/m ³ /h
1	10h45- 11h45	1 h	23,0	0,43	53,4	0,0187
2	12h45- 13h45	"	42,0	0,78	53,8	0,0186
3	14h45- 15h45	"	58,0	1,66	34,9	0,0286
4	16h45- 17h45	"	69,0	2,33	29,6	0,0337
5	18h45- 19h45	"	83,0	5,41	15,3	0,0651
6	20h03- 20h25	0h22	(91,6)	(13,30)	(6,9)	0,1452

Les courbes $s = f(Q)$ en coordonnées arithmétiques et en coordonnées bi-logarithmiques, $Q/s = f(s)$ en coordonnées bi-logarithmiques montrent que le débit critique se place entre les paliers 3 et 4. La courbe $s = f(Q)$ en coordonnées log-log indique une valeur de 70 m³/h, la courbe $Q/s = f(s)$ une valeur concordante de 66 m³/h.

Par contre, le graphique $s/Q = f(Q)$ fournit une valeur de 80 m³/h qui paraît forte. Nous retiendrons comme valeur du débit critique 70 m³/h et comme valeur du débit utile 60 m³/h.

La courbe $s/Q = f(Q)$, expression graphique de la fonction $s = BQ + CQ^2$ où B est l'ordonnée de la courbe à l'origine et C sa pente, permet de calculer le coefficient des pertes de charge liées au tubage (terme en CQ^2). Pour 69 m³/h (4° palier), on a $CQ^2/s = 1,57/2,33 = 67\%$

541.2 - Après une 1° acidification

Devant l'insuffisance de ces résultats, on a pratiqué une acidification par gravité en injectant 5 tonnes de ClH à 20-22° B. On a opéré le traitement de la manière suivante, le 19 juillet 1972 :

- tuyauterie d'injection de l'acide descendue à 25 m et directement reliée à une citerne pour la 1° et la 2° injection, à une moto-pompe puisant dans des boîtes pour la 3°; manche d'alimentation en eau branchée sur une citerne de 6 m³.

- 1° injection :

1,5 t de ClH } entre 14 h 00 et 14 h 30
6 t d'eau }
6 t d'eau entre 15 h 30 et 16 h 00

- 2° injection :

2,3 t de ClH } entre 16 h 00 et 16 h 30
3 t d'eau }
3 t d'eau entre 16 h 30 et 16 h 35
6 t d'eau entre 17 h 25 et 17 h 35
6 t d'eau entre 18 h 30 et 18 h 35

- 3° injection :

1,2 t de ClH } entre 18 h 50 et 19 h 20
6 t d'eau }
6 t d'eau entre 20 h 25 et 20 h 30.

Le forage a, dans chaque cas, absorbé rapidement et sous une charge faible (ne dépassant pas 100 g) les débits d'acide et d'eau injectés. De plus, la rotation du camion-citerne d'eau demandait environ 1 h, la rivière étant distante de plusieurs kilomètres.

Le 21 juillet 1972, après nettoyage du forage, on a effectué un deuxième essai, selon le même protocole que pour le premier. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 - Courbe caractéristique après 1° acidification (21/7/1972)

N° palier	Heures	Temps	Q m ³ /h	s m	Q/sm ³ /h/m	s/Q m/m ³ /h	Observations
1	8h20-9h20	1 h	40,0	0,48	83,3	0,0120	
2	10h21-11h21	"	60,0	0,95	63,1	0,0158	
3	12h20-13h20	"	73,8	1,59	46,4	0,0215	
4	14h20-15h20	"	85,6	2,55	33,6	0,0296	
5	16h20-17h20	"	92,5	4,26	21,8	0,0456	
6	18h22-19h40	1h18	100,0	12,64	7,9	0,1264	ap. 1 h
			99,0	15,88			ap. 1 h 18

L'ensemble des courbes $s = f(Q)$, $Q/s = f(s)$ et $s/Q = f(Q)$ indique un débit critique compris entre 84 et 87 m³/h et un débit utile de l'ordre de 70 m³/h. L'acidification par gravité n'a donc amené qu'une faible amélioration du débit (17 % environ).

La part des pertes de charge liées au tubage a nettement augmenté puisque pour 73,8 m³/h (3^o palier), on a $CQ^2/s = 1,52/1,59 = 95 \%$.

541-3. Après une 2^o acidification

Malgré les résultats médiocres obtenus lors du premier traitement et les difficultés d'opérer une acidification sous pression dans cet ouvrage (3 m d'eau seulement au-dessus du tube lanterné, gros diamètre), on a tenté d'améliorer le rendement par une 2^{ème} injection de 5 tonnes de ClH.

L'installatin avait les caractéristiques suivantes :

- tuyauterie d'injection de l'acide (\emptyset 0,05) descendue à 20 m
- tuyauterie d'injection de l'eau reliée à une pompe de 40 m³/h prélevant dans un bac, lui-même alimenté par une citerne de 20 m³; l'eau tombait en pluie depuis le haut du tubage.
- compresseur.

L'entreprise a opéré 2 injections, espacées de 20', de 2,5 tonnes de ClH et 10 m³ d'eau chacune (durée unitaire 10'). Le compresseur assurait la chasse de la solution acidulée dans le terrain mais la pression n'a pas dépassé 500 g.

Néanmoins, comme on peut en juger par le tableau ci-dessous, on a obtenu une nette amélioration du débit utile de l'ouvrage.

Tableau 4 - Courbe caractéristique après une 2^o acidification (28 et 29/7/1972).

N ^o palier	Heures	Temps	Q m ³ /h	s m	Q/s m ³ /h/m	s/Q m/m ³ /h	Observations
1	14h25- 15h25	1h	66,5	0,50	133,0	0,0075	
2	16h25- 17h25	"	81,3	0,90	90,3	0,0110	
3	18h25- 19h25	"	95,0	1,26	75,4	0,0133	
4	8h00- 9h00	"	105,0	1,80	58,3	0,0171	
5	10h00- 11h00	"	115,0	2,21	52,0	0,0192	
6	12h00- 13h10	1h10	126,0	3,45	36,7	0,0274	après 1 h
7	14h10- 15h00	0h50	"	3,78	/	/	après 1 h 10
			"	135,0	6,48	/	/
			"	9,00	15,1	0,0666	extrapolé à 1h

Les courbes des figures 4-5_6 montrent que le débit critique se situe entre 120 et 126 m³/h, le débit utile entre 110 et 115 m³/h. C'est ce débit de 110 m³/h que l'on a finalement retenu pour l'essai de 48 heures.

Après ce deuxième traitement, la totalité des pertes de charge est imputable au mauvais dimensionnement des crépines, ce qui signifie que l'on ne peut plus espérer améliorer le rendement de l'ouvrage par acidification.

Notons que le point 1 se place, inexplicablement, assez nettement en dehors de la courbe.

54.2 - Pompage d'essai de longue durée

On a procédé à un pompage prolongé au débit moyen de 110 m³/h. Toutefois, pendant les 4 premières heures, on a pompé à un débit moyen de 105,3 m³/h car le groupe électrogène fournissait un courant de fréquence un peu faible (45 H_z), n'assurant pas une marche régulière de la pompe.

Le débit ayant tendance à baisser de manière gênante pour la bonne conduite de l'essai, on a procédé à un ajustage des caractéristiques du courant qui devaient par la suite rester constantes et assurer la constance quasi-absolue du débit.

La figure 7 retrace le déroulement de l'essai; elle exprime l'évolution du niveau dynamique en fonction du logarithme du temps et on peut y distinguer 3 parties :

- 1 portion sigmoïde dans l'intervalle de temps où se produit l'effet de capacité (26')
- 1 portion rectiligne correspondant à une descente régulière de la nappe (entre 26' et 8 h).
- 1 portion très irrégulière où le niveau, à travers de nombreuses variations de détail, a remonté d'environ 0,40 m (entre 8 h et 56 h).

La 1ère portion traduit un effet parasite et ne rend donc pas compte exactement de l'évolution du rabattement en fonction du temps.

Le calcul de la transmissivité sur la 2ème portion, rectiligne, donne (formule de Jacob) 57 m²/h.

La 3ème portion révèle une réalimentation de la nappe au bout de 8 h. Cette remontée insolite ne peut s'interpréter en effet comme un débouillage des fissures insuffisamment purgées durant le nettoyage car l'eau rejetée avait été parfaitement claire pendant les essais par paliers pour des débits inférieurs au débit critique et gardait sa limpidité depuis le début du pompage prolongé.

On doit donc imputer ce phénomène à une réinfiltration rapide des eaux rejetées. La formation d'une excavation à parois verticales, semi-circulaire, d'environ 3 m de rayon et 2,50 m de profondeur, à 150 m du point de rejet, en un endroit où une rupture de pente du thalweg empêchait les eaux de s'écouler, devait confirmer l'existence d'une percolation des eaux vers la nappe : celle-ci a en effet provoqué l'entraînement de l'argile qui obstruait l'excavation et l'effondrement constaté.

On ignore encore si cette excavation, à parois argileuses, a une origine naturelle (présence d'un karst) ou artificielle (vestige d'une exploitation de craie). La première hypothèse est d'autant plus plausible que la rencontre dans le forage, entre 17,50 et 20,20 m, d'une poche argileuse provenant probablement d'une dissolution de la craie et les vitesses de circulation élevées mesurées au cours de l'expérience de coloration ont montré l'existence d'un réseau de fissures, voire d'un karst.

54.3. Résultats de la coloration

Le 2 août 1972, à 16 h 10, après le prélèvement effectué aux fins d'analyse physico-chimique et bactériologique, on a déversé une solution aqueuse de fluorescéine, à raison de 1 Kg de colorant au point de refoulement et 1 Kg dans l'excavation noyée formée au point de stagnation des eaux.

Des fluocapteurs ont été placés à la sortie du tube Pitot, relevés toutes les heures de 18 h 10 le 2 août 1972 à 0 h 10 le 3 août 1972 et dépouillés sur place. Aucun d'entre eux n'a révélé la présence de fluorescéine dans les eaux d'exhaure.

Par contre, le traceur est apparu à l'oeil nu 16 h après la coloration (le 3 août 1972 à 8 h) aux sources de la Ganzeville à BEC de MORTAGNE, à 3,750 Km de là, ce qui représente une vitesse de 230 m/h si le colorant a suivi un trajet direct, bien supérieure s'il a emprunté un cheminement doublant en profondeur la vallée sèche.

Si on admet que le degré de fissuration ne diffère pas sensiblement en amont et en aval du point de rejet, on doit admettre que le colorant aurait dû apparaître dans les eaux pompées environ 1 h après son injection. La réponse négative donnée par les fluocapteurs montre qu'il n'y a pas eu transfert d'eau de la zone de stagnation au forage, ce qui veut dire que le cône de dépression ne semble pas avoir atteint la zone de stagnation.

Un ou plusieurs piézomètres auraient permis de préciser les conditions hydrodynamiques locales.

On remarquera que cet effet parasite n'a pas dû gêner le bon déroulement des essais par paliers. Les eaux rejetées regagnant la nappe au bout de 8 h, on a pu opérer normalement jusqu'au début du 5° palier et on peut fort bien utiliser la courbe caractéristique pour déterminer débit critique et débit utile puisque celui-là se situe entre le 4° et le 5° palier.

6. RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE

Le Service de contrôle des eaux de la Ville de Paris à VERNEUIL sur AVRE a procédé au prélèvement des échantillons le 2 août 1972 à 16 h 00 soit après 48 h 40 de pompage.

L'analyse physico-chimique montre une eau de composition

classique pour la nappe de la craie; elle appartient au type bicarbonaté calcique; les nitrates, assez abondants, ne dépassent pas toutefois le seuil de potabilité.

L'analyse bactériologique révèle une importante contamination d'origine fécale. Vraisemblablement des infiltrations se produisent sous la zone d'épandage du lisier et rejoignent la nappe. Ainsi, le cône n'a pas atteint l'aplomb de l'excavation mais il s'est certainement étendu jusqu'à l'aplomb du lisier.

CONCLUSION -

1. Les essais par paliers ont montré que le forage pouvait fournir, après deux acidifications, un débit de 110 m³/h, le débit critique se situant alors entre 120 et 126 m³/h.

2/ Malgré les précautions prises, l'essai de longue durée a été perturbé au bout de 8 h de pompage par la réinfiltration des eaux refoulées à 240 m et stagnant à 400 m environ en aval du forage.

Les eaux infiltrées, freinées par les limons de fond de vallée, ont donc mis 8 h pour rejoindre la nappe. Mais la coloration effectuée a montré qu'à partir du moment où elles ont franchi cet écran, elles ont circulé au contraire à des vitesses élevées (230 m³/h); compte tenu de ces vitesses, la réponse négative des fluocapteurs placés à la sortie de la conduite de refoulement indique que le cône n'a pas atteint l'aplomb de l'excavation formée dans la zone de stagnation des eaux. Par contre, l'analyse bactériologique prouve qu'il a atteint l'aplomb du lisier.

Il faudra donc impérativement supprimer cet épandage, qui représente un danger certain pour le captage et les sources et forages situés en aval et rechercher de manière approfondie s'il n'existe pas d'autres points de pollution dans les environs.

3/ La descente non influencée de la nappe, entre la fin de l'effet de capacité et le moment où les eaux réinfiltrées ont atteint la nappe, permet le calcul de T, égale à 57 m²/h et une prévision relative du rabattement à long terme : toutes choses égales par ailleurs, celui-ci aurait été de 2,20 m au bout de 48 h. Un doute subsistant du fait de la réinfiltration des eaux rejetées, il faudra prévoir un deuxième pompage d'essai avant la mise en exploitation définitive du forage, dans des conditions correctes de refoulement.

- septembre 1972 -

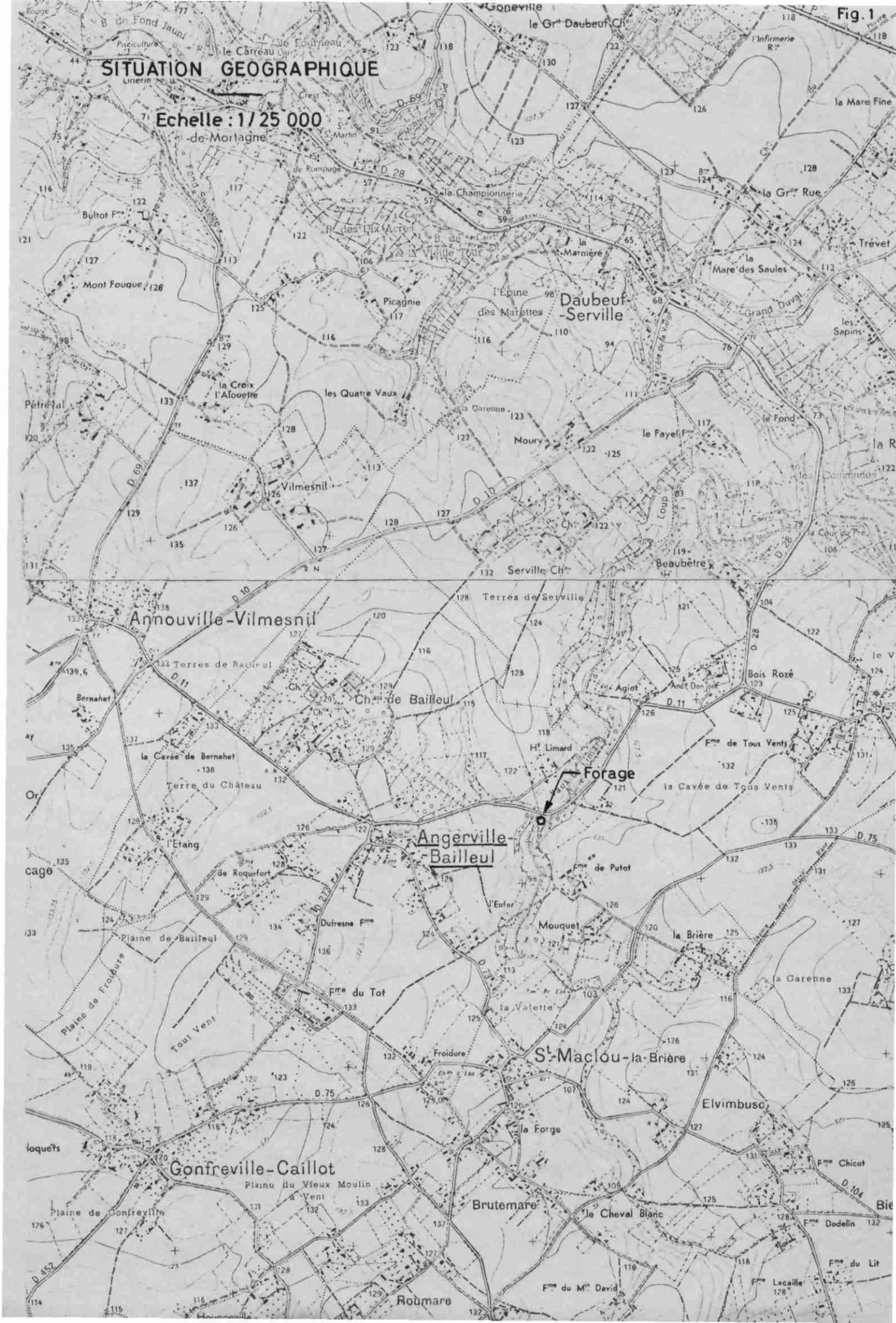
M. TIRAT
Hydrogéologue au B.R.G.M

Collaboration : R. PANEL

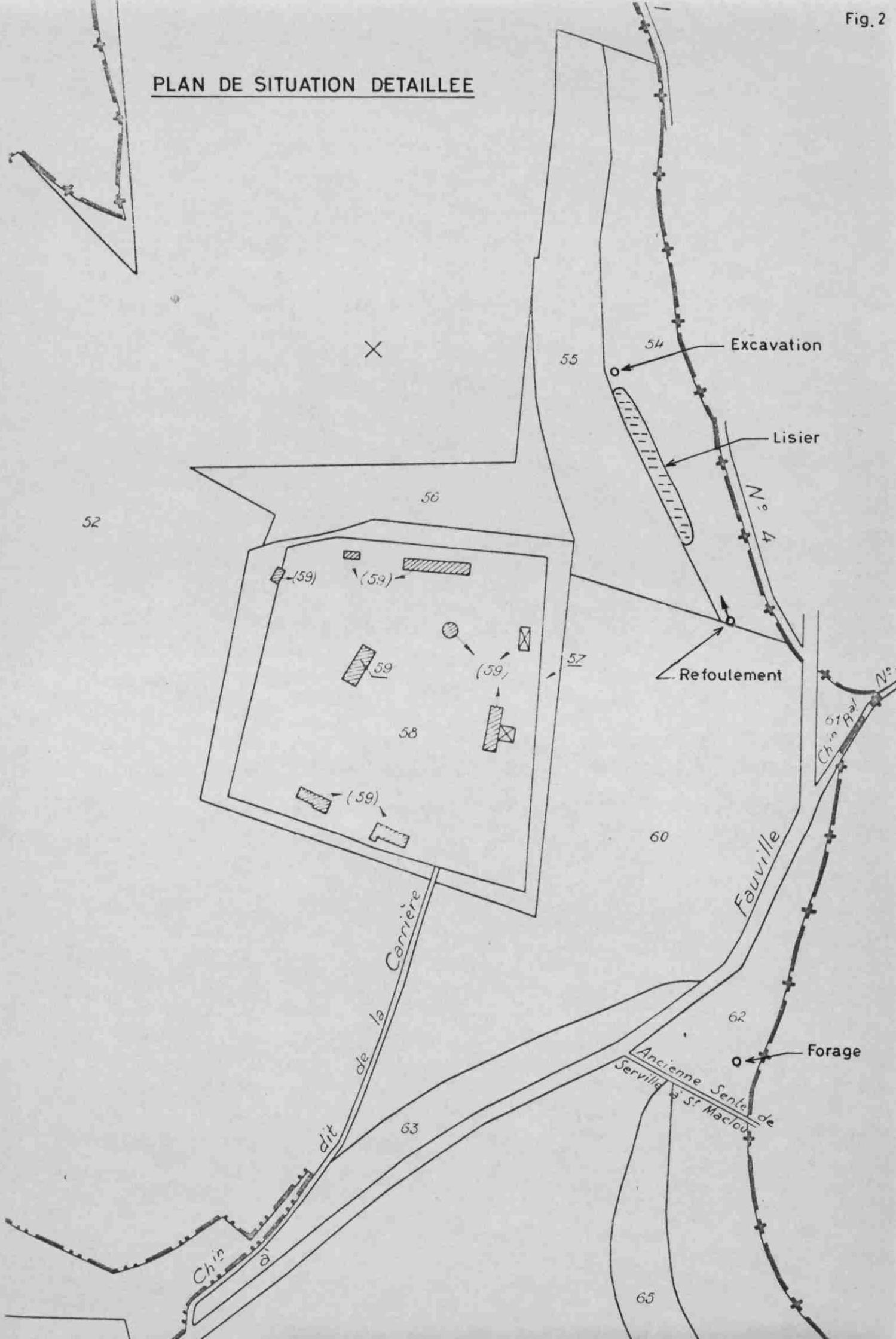
SITUATION GEOGRAPHIQUE

Echelle : 1 / 25 000

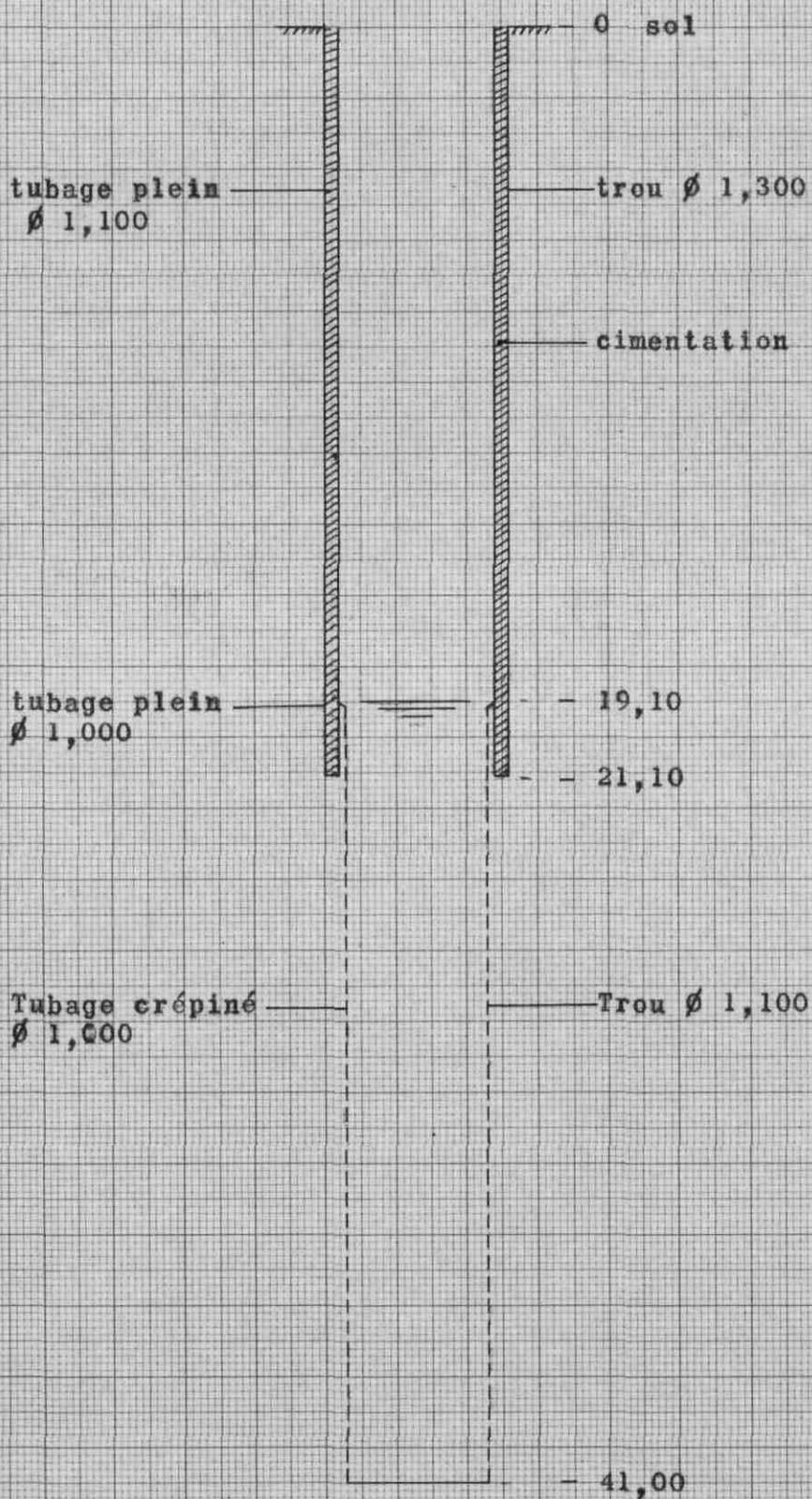
de Mortagne

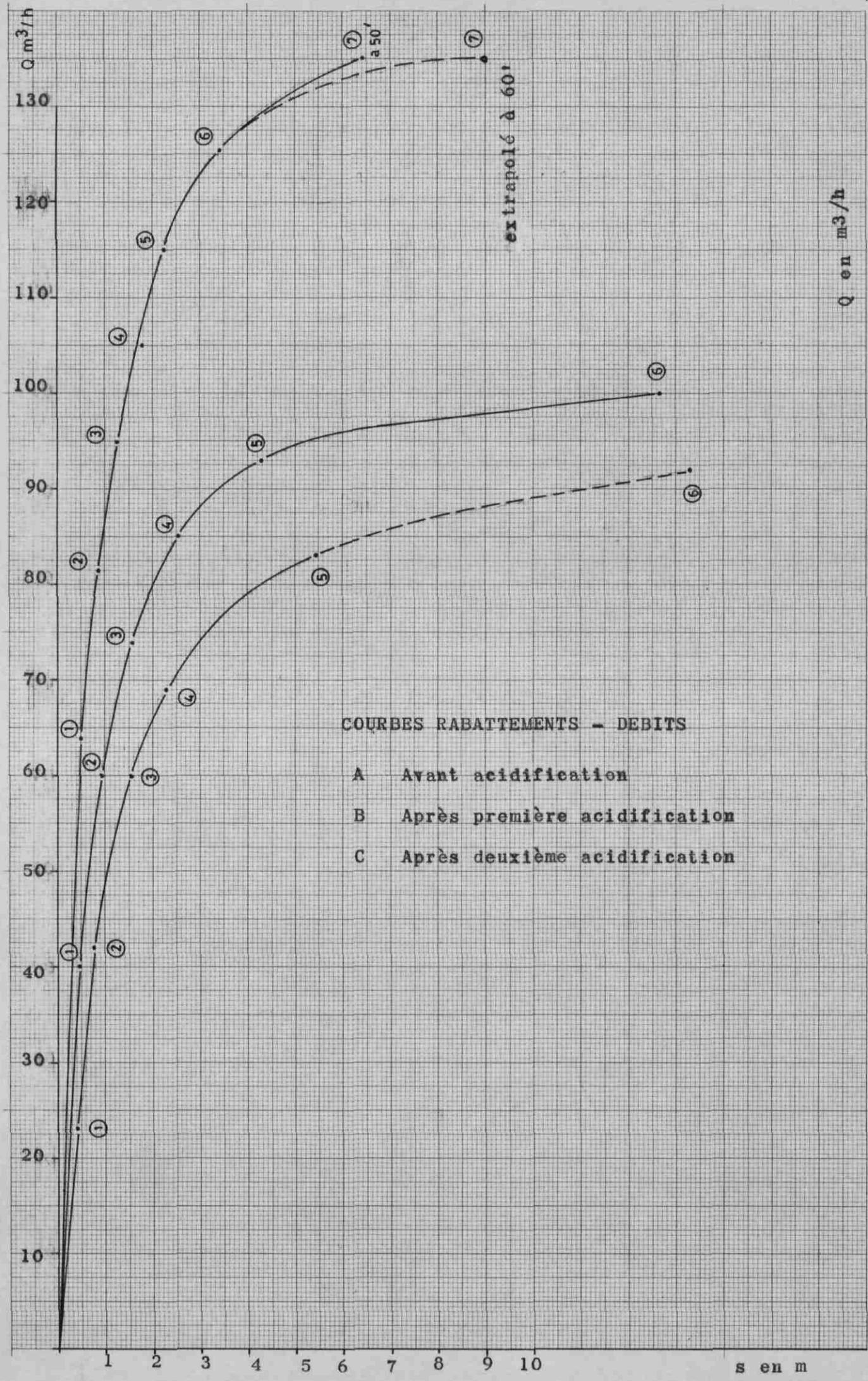


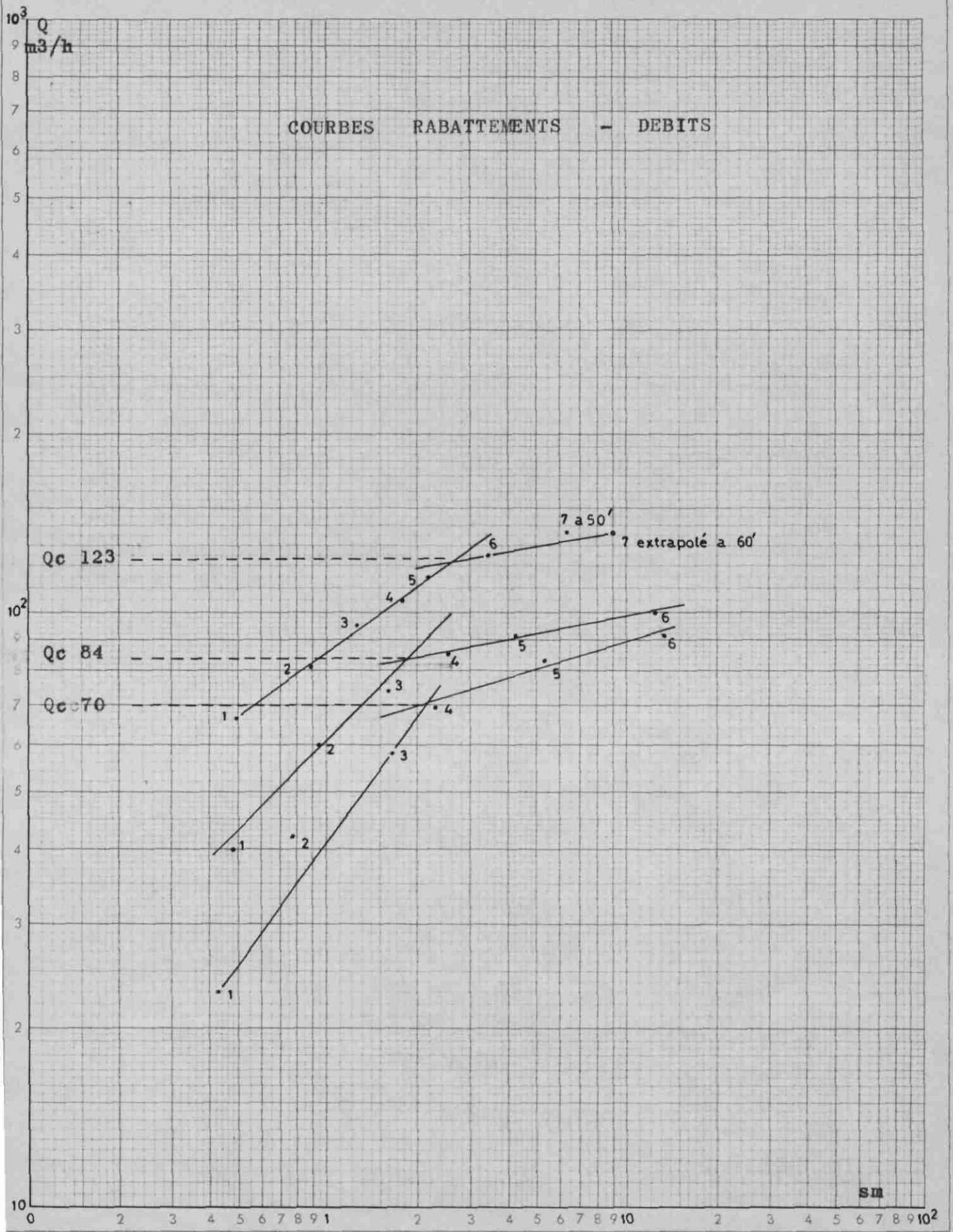
PLAN DE SITUATION DETAILLÉE



COUPE TECHNIQUE DU FORAGE







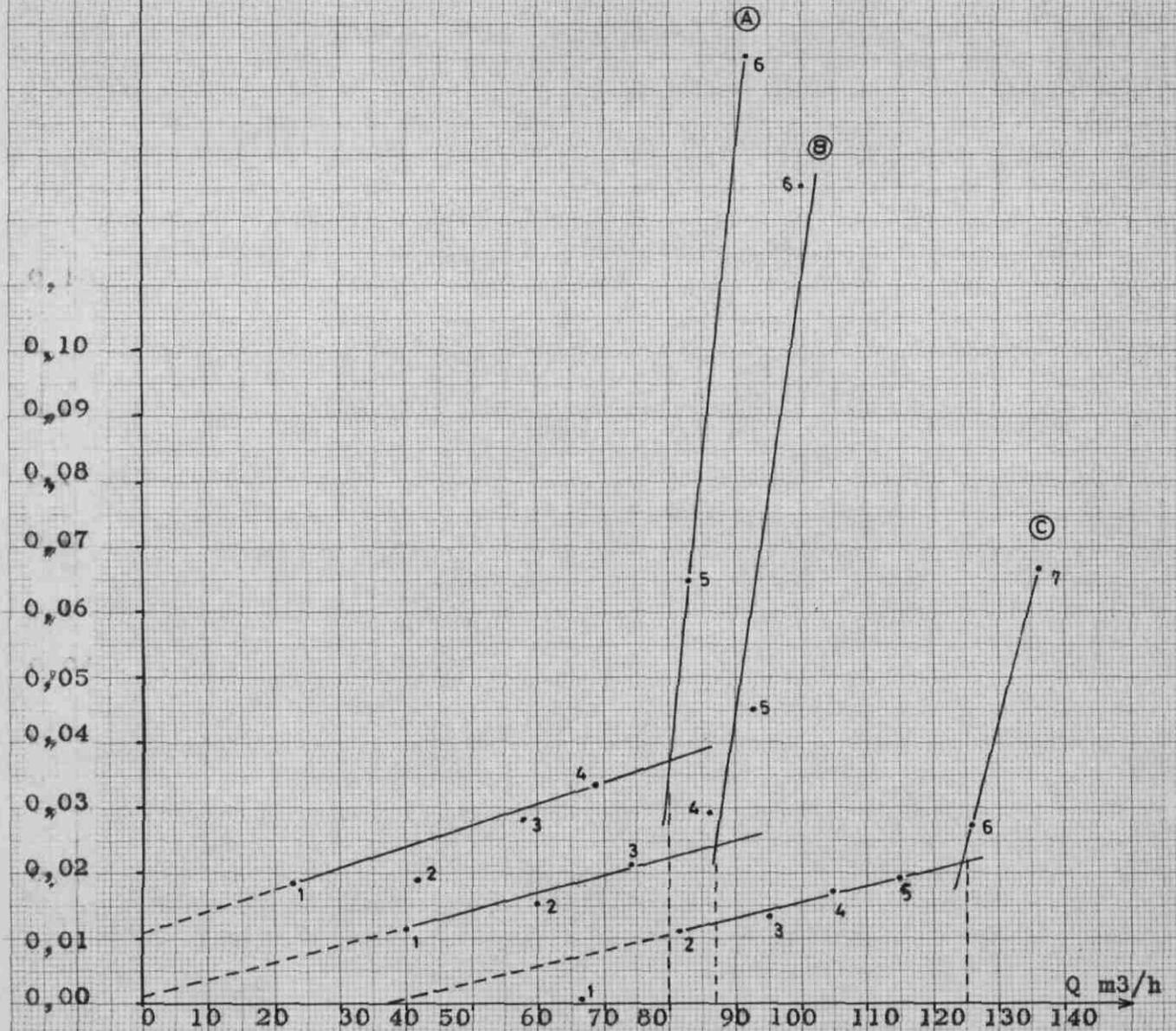
$\frac{s}{Q}$
m/m³/h

COURBES RABATTEMENTS SPECIFIQUES - DEBITS

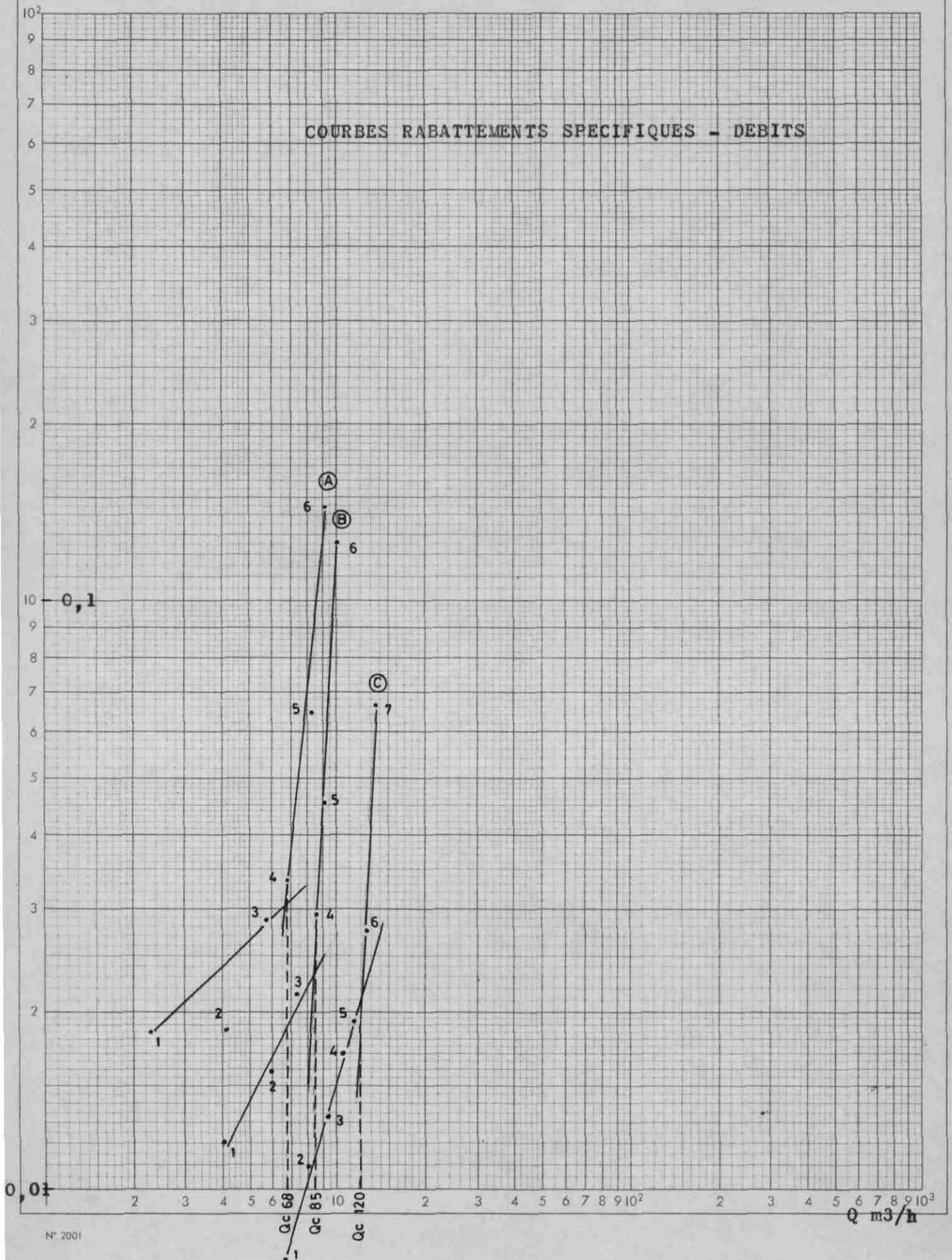
Courbe A
(avant acidification) } B = 0,011
 } C = 32.10⁻⁵

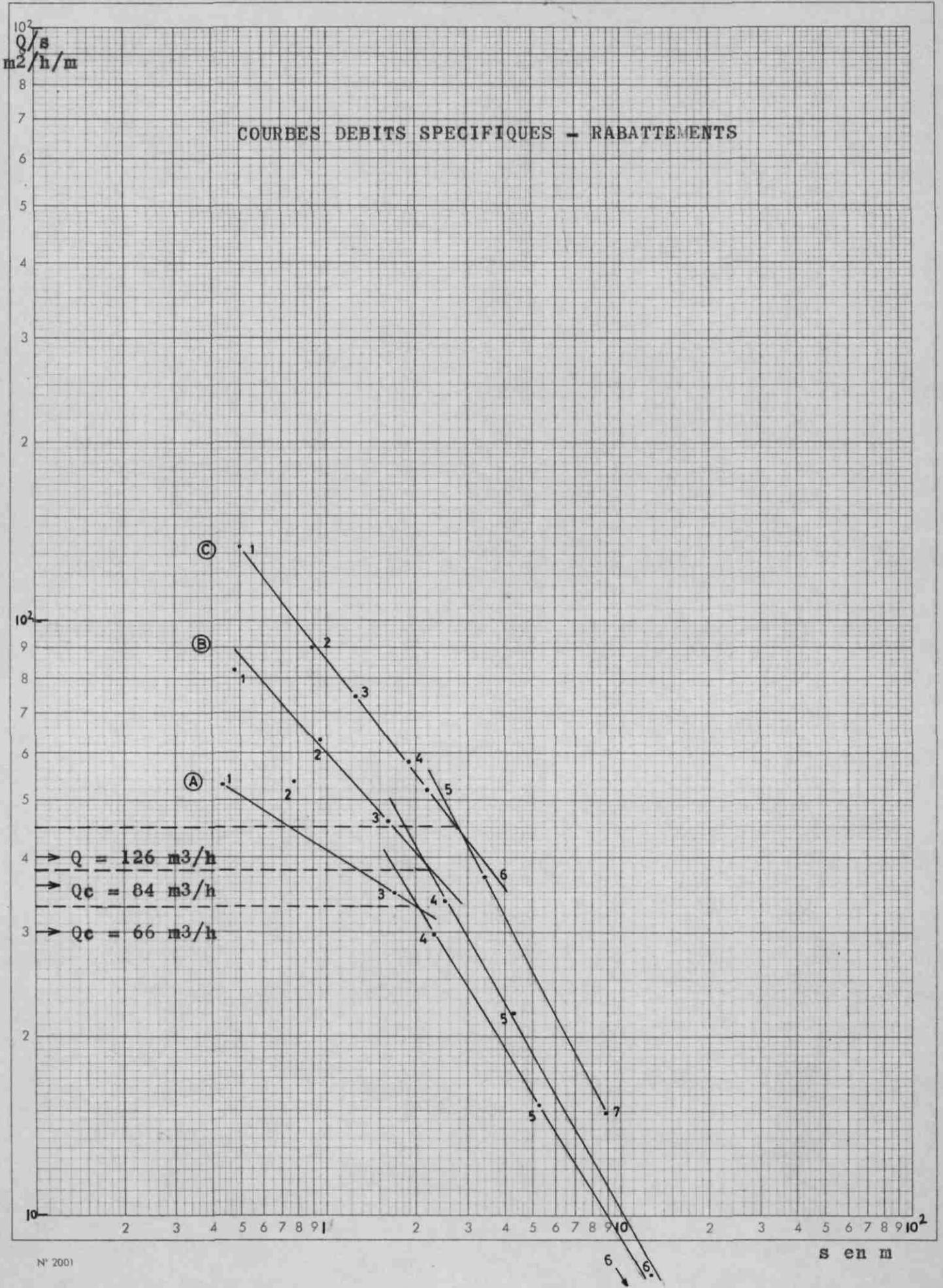
Courbe B
(après acidification) } B = 0,001
 } C = 28.10⁻⁵

Courbe C
(après 2ème acidification) } B = 0,008
 } C = 24.10⁻⁵



COURBES RABATTEMENTS SPECIFIQUES - DEBITS





ND en m

15

26

25

24

23

22

21

20

19

ANGERVILLE - BAILLEUL - Syndicat de BOLBEC NORD

Pompage d'essai de longue durée

$Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$

$d\lambda = 0,35 \text{ m}$

$\bar{T} = 57 \text{ m}^2/\text{h}$

$t = 25 R^2 / T$

T

Effet de capacité

Descente normale

Réalimentation

15"

30"

1'

5'

10'

30'

1h

5h

10h

20h

30h

40h

50h

72h

log t

(Syndicat de BOLBEC-NORD)

Indice n° 75-2-38. Lieu dit : Le Haut Limard
 Nature du repère tube piézométrique
 Hauteur du repère par rapport au sol ..0.45..(0.35/plancher)
 Débit mesuré au "PITOT"

Forage n°
 Piézomètre n°

Descente Remontée

Niveau piézométrique 19,19m.

Date	Heure	Temps	Débits		N.D m	Rab. ts m	Temp.		Observations
			Pitot	Q m ³ /h			Ext.	eau	
.7.72	15h20	0	/	/	19,19				
		15"	/	/	19,45				
		30"	/	/	19,57				
		1'	/	/	19,62				
		2'	0,21	103,0	19,68 >				
		3'	0,21	"	19,72 >				
		4'	0,22	106,0	19,79 >				
		5'	0,22	"	19,89 >				
		6'	0,22	"	19,97				
		7'	0,22	"	/				
		8'	0,22	"	20,06				
		9'	0,22	"	20,11				
		10'	0,22	"	20,13				
		15'	0,22	"	20,32				
	20'	0,22	"	20,44					
	25'	0,22	"	20,52					
	15h50	30'	/	/	20,61				
	16h05	45'	0,215	105,0	20,70				eau claire
	16h20	1h	0,215	"	20,75				eau claire
	16h50	1h30	0,215	"	20,83				
	17h20	2 h	0,215	"	20,88				
	17h 50	2h30	0,215	"	20,93				
	18h20	3h	0,215	"	20,93				

Q à 18 h 10

SGR.PNO

DE ANGERVILLE-BAILLEUL
(syndicat de BOLBEC-NORD)

Date : 31/7/1972

Indice n° 75-2-38

Lieu dit : LE HAUT LIMARD

Nature du repère tube piézométrique

Hauteur du repère par rapport au sol 0,45 (0,35/plancher)

Débit mesuré au "PITOT"

Forage n°

~~Bolbec xxx~~

Descente

~~Rembécxx~~

Niveau piézométrique 19,19m

Date	Heure	Temps	Débits		N.D m	Rab. ts m	Temp.		Observations
			Pitot	Q m ³ /h			Ext	eau	
	18h50	3h30	0,214	105,0	20,93				Q à 19 h 00
	19h20	4h	0,225	108,0	20,97				Voltage à 19h20
	19h50	4h 30	0,228	109,5	21,00				Q à 19 h 30
	20 h 20	5 h	0,228	109,5	21,00				Q à 20 h 00
	21 h 20	6 h	0,23	110,0	21,02				Q à 20 h 30
	22h 20	7 h	/	/	21,05				
	23h 20	8 h	/	/	21,08				
	0 h 20	9 h	0,225	108,0	21,05				
	1 h 20	10 h	/	/	21,04				
	2 h 20	11 h	0,23	110,0	21,02				
	3 h 20	12 h	0,23	"	21,02				
	4 h 20	13h	0,23	"	21,01				
	5 h 20	14 h	0,23	"	21,00				
	6 h 20	15 h	0,23	"	20,93				
	7 h 20	16 h	0,23	"	20,89				(1) V= 385
	8 h 20	17 h	0,23	"	20,91				F= 50 H _z
	9 h 20	18 h	0,228	109,5	20,93				I = 62 A
	10h20	19 h	/	/	20,95				
	11h20	20 h	0,23	110,0	20,96				
	12h20	21 h	0,23	"	20,96				
	13h20	22 h	0,23	"	20,95				
	14h20	23 h	0,23	"	20,91				
	15h20	24 h	0,23	"	20,77				

Indice n° 75-2-38. Lieu dit : .Le Haut Linard.....
 Nature du repère tube piézométrique
 Hauteur du repère par rapport au sol .0,45.(0,35/plancher).
 Débit mesuré au "PITOT".....

Forage n°
~~PIEZOMETRE~~ x n°

Descente Niveau piézométrique 19.19m.
~~REMARKS~~

Date	Heure	Temps	Débits		N.D m	Rab. ts m	Temp.		Observations
			Pitot	Q m3/h			Ext.	eau	
31/72	16h20	25h	0,23	110,0	20,70				
	17h20	26h	0,23	110	20,68 ₅				
	18h20	27h	0,23	"	20,65				
	19h20	28h	"	"	20,63				
	20h20	29	"	"	20,63				
	21h20	30h	"	"	20,63				
	22h20	31h	"	"	20,69				
	23h20	32h	"	"	20,72				
	0h20	33h	"	"	20,69				
	1h20	34h	"	"	20,67				
	2h20	35h	"	"	20,66				
	3h20	36h	"	"	20,64				
	4h20	37h	"	"	20,64				
	5h20	38h	"	"	20,62				
6h20	39h	"	"	20,60					
7h20	40h	"	"	20,60					
8h20	41h	"	"	20,65					
9h20	42h	"	"	20,68					
10h20	43h	"	"	20,66					
11h20	44h	"	"	20,63					
12h20	45h	"	"	20,60					
13h20	46h	"	"	20,60					
14h20	47h	"	"	20,64					

DIRECTION DES SERVICES
INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

SERVICE DE CONTROLE DES EAUX
144/146 Avenue P.V. Couturier - Paris 14e
Téléphone : 655-85-00

COPIE

RÉSULTATS DES ANALYSES EFFECTUÉES

pour le compte de B.R.C.M. de ROUEN - 18, rue du Mazurier
76130 MONT SAINT AIGMAN

ECHANTILLONS { reçus le _____
prélevés le 2 Août 1972 par M Timbart
à ANGERVILLE - BAILLEUL (SEINE MARITIME)

- 1° Forage _____
- 2° _____
- 3° _____

Analyses N° 4 - 72 - 116

EXAMEN PHYSIQUE

MESURES EFFECTUEES	1°	2°	3°
Température de l'eau	11°		
Température extérieure	13°		
Aspect	légère opalescence		
Turbidité {	Gouttes de mastic	1	
	Degrés silice		
Couleur, mg / l Pt	3		
Odeur	nulle		
Saveur	nulle		
Résistivité électrique (ohms/cm à 20° C)	1,975		
pH à 20° C	7,3		

ANALYSE CHIMIQUE

— Caractéristiques générales

ELEMENTS DOSES	1°		2°		3°	
	Avant marbre	Après marbre	Avant marbre	Après marbre	Avant marbre	Après marbre
Oxygène cédé par le $K MnO_4$ à chaud 10 mn (en milieu alcalin)	0,10					
Dureté totale (degrés français)	26°7					
Titre alcalimétrique complet (TAC)	22°					
Silice, en mg/l SiO_2	14,5					
Anhydride carbonique libre, en mg/l CO_2	24					
Hydrogène sulfuré, en mg/l H_2S						
Oxygène dissous, en mg/l O_2	9,8					
Chlore libre, en mg/l Cl_2						
ESSAI AU MARBRE (Test d'agressivité)						
pH	7,3	7,3				
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO	123	120				
Recherches spéciales						
	1°		2°		3°	

— Composition chimique

1° CATIONS	1°		2°		3°	
	mg/l	m.équiv./l	mg/l	m.équiv./l	mg/l	m.équiv./l
Calcium, en Ca^{++}	90,56	4,93				
Magnésium, en Mg^{++}	5	0,41				
Ammonium, en NH_4^+	0					
Sodium, en Na^+	10,2	0,44				
Potassium, en K^+	2	0,05				
Fer, en Fe^{++}	0,05					
Manganèse, en Mn^{++}	0					
Aluminium, en Al^{+++}						
Total des Cations	115,76	5,83				
2° ANIONS						
Carbonique, en CO_3^{--}						
Bicarbonique, en HCO_3^-	268	4,40				
Chlore, en Cl^-	24	0,68				
Sulfurique, en SO_4^{--}	9	0,18				
Nitreux, en NO_2^-	0					
Nitrique, en NO_3^-	31	0,50				
Phosphorique, en PO_4^{--}						
Fluor en F^-						
Total des Anions	332	5,76				

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

Colimétrie par 100 ml	1°			2°			3°		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
Bact. coliformes totales	10			Streptocoques fécaux par 100 ml . .	6(1)				
Milieu rouge neutre lactosé	positif			Clostridium sulfito-réducteurs.p.100ml	0				
Milieu de Vincent	4/10								
Membranes filtrantes 37°	5 colonies								
Identification	E.coli								
Escherichia Coli	4			(1) positif lieu à l'azido de Na et à l'éthyl violet					
Membranes filtrantes 44°	2 colonies			Numération des bactéries aérobies dans 1 ml.					
Epreuves d'identification (IMVIC)	positives			sur gélatine (totales	91				
				à 18° (dont liquéfiantes	41				
				sur gélose (24 heures à 37°					
				(72 heures à 20°					

CONCLUSIONS

de
Eau minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, présentant une importante contamination d'origine fécale.

Si celle-ci persistait lors des prochaines analyses réglementaires, cette eau ne pourrait être utilisée à des fins alimentaires qu'après traitement bactéricide.

Paris, le 28 août 1972

Le Chef du Service de Contrôle des Eaux
de la Ville de Paris
Signé : L.-P. MAZOTT

Ce bulletin ne doit pas être utilisé à des fins publicitaires.