

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél. : (38) 64.34.34

COMMUNE DE GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT

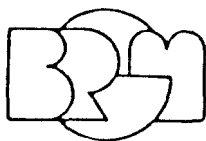
(Pas-de-Calais)

AMELIORATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

RECHERCHE D'UN NOUVEAU SITE DE CAPTAGE

par

P. CAULIER et C. PREAUX



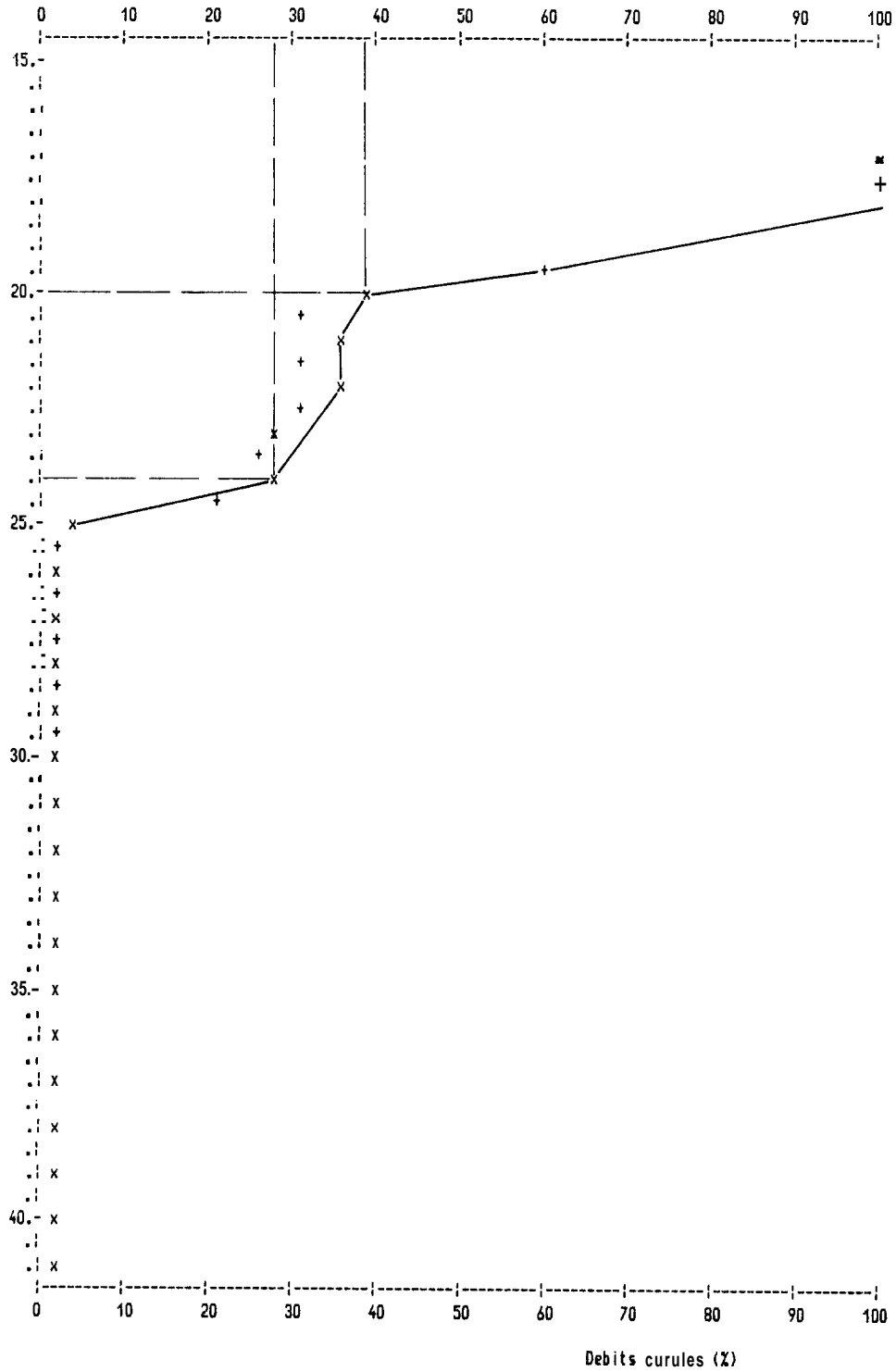
Service géologique régional NORD – PAS-DE-CALAIS
Fort de Lezennes, B.P. 26, Lezennes – 59260 Hellemmes-Lille – Tél. : (20) 81.38.19

85 NPC 11

le 3 avril 1985

DIAGRAPHIE DE MICROMOUINET EN FORAGE

COMMUNE..... GRAINCOURT
 DATE DE L'ESSAI.. 28/03/85
 INDICE NATIONAL.. 36-3-102
 DEBIT POMPE (M3/H).. 8.6



LEGENDE:
 Mesures en montée : +
 Mesures en descente : x
 L'identite de resultat a une meme cote en montee et descente est representee par le symbole *

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
1 - INTRODUCTION.....	3
2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE - IMPLANTATION DU SONDAGE DE RECONNAISSANCE	3
3 - TRAVAUX REALISES ET RESULTATS.....	5
31 - Sondage de reconnaissance - Coupe géologique	5
32 - Essais de pompage.....	7
33 - Mesure des vitesses verticales de l'eau (micromoulinet) Zones productrices.....	7
34 - Analyse physico-chimique - Qualité de l'eau.....	7
4 - CONCLUSIONS	8
41 - Estimation du débit possible.....	8
42 - Coupe technique de l'ouvrage définitif.....	11

LISTE DES FIGURES ET ANNEXES

FIGURE 1 - Carte d'implantation.....	4
FIGURE 2 - Coupe géologique et technique du sondage.....	6
FIGURE 3 - Résultat de l'analyse physico-chimique de type I...	9
FIGURE 4 - Graphique d'évolution piézométrique à Havrincourt pour la période 1961-1983.....	10
FIGURE 5 - Coupe technique de l'ouvrage définitif.....	12
 ANNEXE 1 - Résultats des mesures de vitesse verticale de l'eau dans l'ouvrage (micromoulinet).	

TABLEAU DE DONNEES

N.Station	Diametre(m)	Profondeur(m)	Temps(s)	Nbre Impulsions
1.	.13	17.5	50.00	126.
2.	.13	19.5	50.00	76.
3.	.13	20.5	50.00	38.
4.	.13	21.5	50.00	38.
5.	.13	22.5	50.00	38.
6.	.13	23.5	50.00	32.
7.	.13	24.5	50.00	25.
8.	.13	25.5	50.00	1.
9.	.13	26.5	50.00	1.
10.	.13	27.5	50.00	1.
11.	.13	28.5	50.00	1.
12.	.13	29.5	50.00	1.

TABLEAU DE RESULTATS

N.Station	Profondeur (M)	Section (M2)	Vitesse (M/S)	Debits Cumules	
				(M3/S)	Pourcentages
1.	17.5	.01327	.19373	.00257	100.00
2.	19.5	.01327	.11797	.00156	60.89
3.	20.5	.01327	.06038	.00080	31.17
4.	21.5	.01327	.06038	.00080	31.17
5.	22.5	.01327	.06038	.00080	31.17
6.	23.5	.01327	.05129	.00068	26.48
7.	24.5	.01327	.04068	.00054	21.00
8.	25.5	.01327	.00432	.00006	2.23
9.	26.5	.01327	.00432	.00006	2.23
10.	27.5	.01327	.00432	.00006	2.23
11.	28.5	.01327	.00432	.00006	2.23
12.	29.5	.01327	.00432	.00006	2.23

COMMUNE DE GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT
(Pas-de-Calais)

AMELIORATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

RECHERCHE D'UN NOUVEAU SITE DE CAPTAGE

1 - INTRODUCTION

La commune de Graincourt-les-Havrincourt est actuellement alimentée en eau par un puits prolongé par un forage, profond de 37 mètres et **équipé** de 56 mètres de galeries, captant la nappe de la craie séno-turonienne.

Cet ouvrage (indice national 36-3-21) situé au sud-est de la zone agglomérée (voir figure 1) sur le flanc d'une butte a un débit maximal d'une vingtaine de mètres cubes par heure.

Suite à l'accroissement des besoins de la commune le débit de pointe nécessaire est maintenant de 40 à 50 m³/h et ne peut donc plus être satisfait par l'ouvrage existant.

La commune de Graincourt et la Direction Départementale de l'Agriculture du Pas-de-Calais ont donc demandé au B.R.G.M./S.G.R.-N.P.C. d'effectuer une reconnaissance par sondages afin de déterminer un site, sa productivité et la qualité de l'eau disponible.

La présente note rend compte des travaux effectués et des résultats obtenus.

2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE - IMPLANTATION DU SONDAGE DE RECONNAISSANCE

La nappe contenue dans les fissures de la craie du Sénonien et Turonien supérieur circule du SSW vers le NNE avec un gradient assez faible (3‰ - voir figure 1). Au niveau de Graincourt sa surface est à une altitude voisine de +55 NGF.

MESURES EN MONTEE

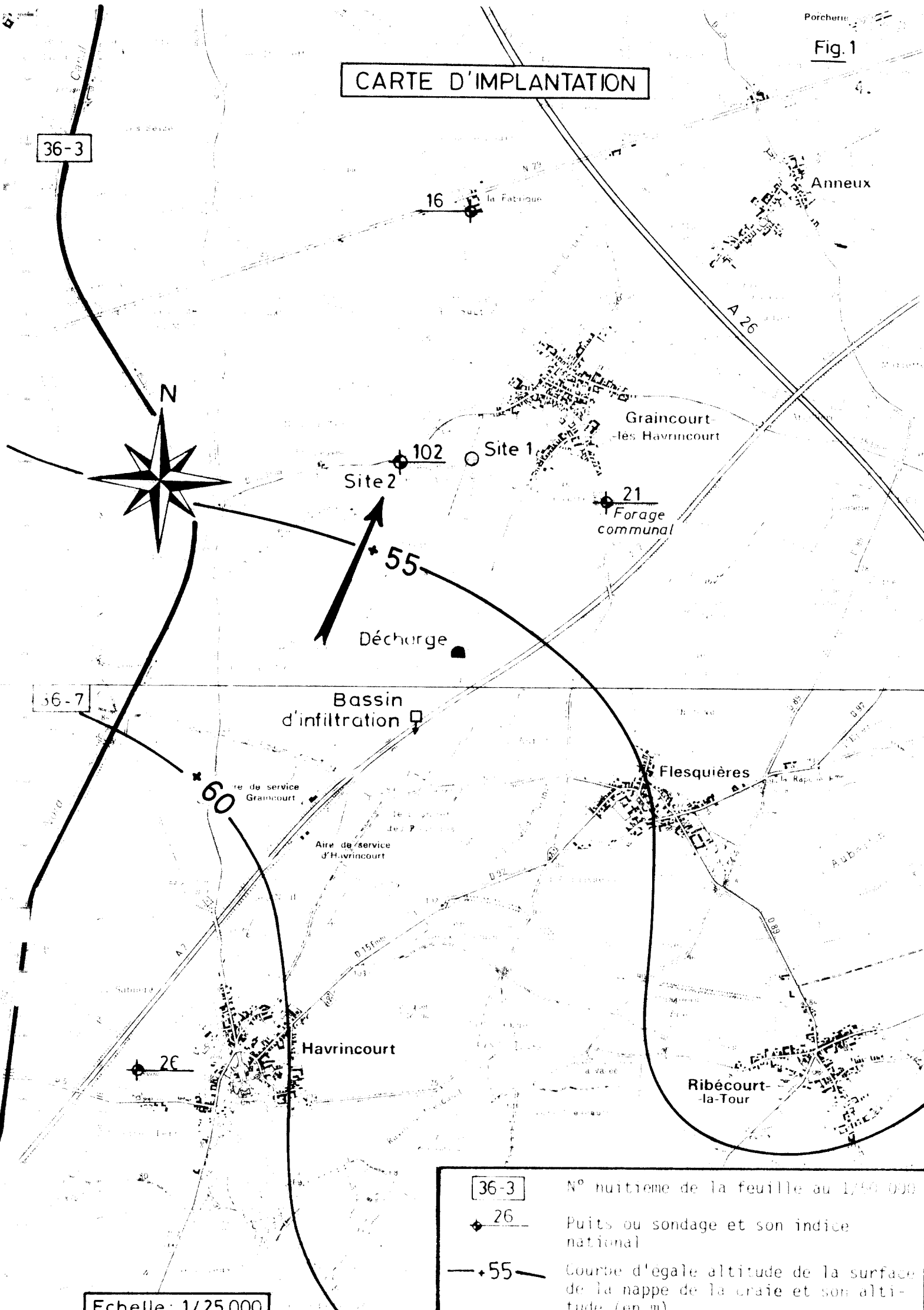
CARACTERISTIQUES DE L'ESSAI		
*TYPE D'HELICE: 6 PALES	*DEBIT IMPOSE(M3/H): 8.6	*MESURES EN MONTEE
*DATE:28/03/85	*ESSAI EN POMPAGE	*AQUIFERE TESTE:SENO-TURO NIE N

IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE				
Indice Nat.	Commune	Designation	Altitude(m)	Profondeur totale(m)
36-3-102	GRAINCOURT	Pz1	+72EPD	41.7

Nature du repere d'altitude : SOL

Nature du repere des Profondeurs : SOL

CARTE D'IMPLANTATION



36-3

N

16

la Fabrique

Anneux

A 26

Graincourt-lès-Havrincourt

102

Site 1

Site 2

21
Forage communal

55

Décharge

Bassin d'infiltration

36-7

60

Aire de service Graincourt

Aire de service d'Havrincourt

Flesquières

Havrincourt

26

Ribécourt-la-Tour

36-3

N° huitième de la feuille au 1/50 000

26

Puits ou sondage et son indice national

55

Courbe d'égale altitude de la surface de la nappe de la craie et son altitude (en m)

Echelle: 1/25 000

TABLEAU DE DONNEES

N.Station	Diametre(m)	Profondeur(#)	Temps(s)	Nbre Impulsions
1.	.13	17.0	50.00	126.
2.	.13	20.0	50.00	49.
3.	.13	21.0	50.00	45.
4.	.13	22.0	50.00	45.
5.	.13	23.0	50.00	35.
6.	.13	24.0	50.00	35.
7.	.13	25.0	50.00	4.
8.	.13	26.0	50.00	1.
9.	.13	27.0	50.00	1.
10.	.13	28.0	50.00	1.
11.	.13	29.0	50.00	1.
12.	.13	30.0	50.00	1.
13.	.13	31.0	50.00	1.
14.	.13	32.0	50.00	1.
15.	.13	33.0	50.00	1.
16.	.13	34.0	50.00	1.
17.	.13	35.0	50.00	1.
18.	.13	36.0	50.00	1.
19.	.13	37.0	50.00	1.
20.	.13	38.0	50.00	1.
21.	.13	39.0	50.00	1.
22.	.13	40.0	50.00	1.
23.	.13	41.0	50.00	1.

TABLEAU DE RESULTATS

N.Station	Profondeur	Section	Vitesse	Debits Cumules	
	(M)	(M2)	(M/S)	(M3/S)	Pourcentages
1.	17.0	.01227	.19373	.00238	100.00
2.	20.0	.01227	.07705	.00095	39.77
3.	21.0	.01227	.07099	.00087	36.64
4.	22.0	.01227	.07099	.00087	36.64
5.	23.0	.01227	.05584	.00068	28.82
6.	24.0	.01227	.05584	.00068	28.82
7.	25.0	.01227	.00886	.00011	4.57
8.	26.0	.01227	.00432	.00005	2.23
9.	27.0	.01227	.00432	.00005	2.23
10.	28.0	.01227	.00432	.00005	2.23
11.	29.0	.01227	.00432	.00005	2.23
12.	30.0	.01227	.00432	.00005	2.23
13.	31.0	.01227	.00432	.00005	2.23
14.	32.0	.01227	.00432	.00005	2.23
15.	33.0	.01227	.00432	.00005	2.23
16.	34.0	.01227	.00432	.00005	2.23
17.	35.0	.01227	.00432	.00005	2.23
18.	36.0	.01227	.00432	.00005	2.23
19.	37.0	.01227	.00432	.00005	2.23
20.	38.0	.01227	.00432	.00005	2.23
21.	39.0	.01227	.00432	.00005	2.23
22.	40.0	.01227	.00432	.00005	2.23
23.	41.0	.01227	.00432	.00005	2.23

Son substratum est constitué par les marnes bleues du Turonien moyen dont le toit est à l'altitude +25 m NGF.

Sur le forage existant implanté sur le flanc nord-ouest d'une butte qui pénètre de 7 m dans la nappe et est équipé de 56 mètres de galeries, le débit est de 20 m³/h pour un rabattement de 5 mètres ou plus, soit une transmissivité inférieure à 10⁻³ m²/s, ce qui est une valeur moyenne.

Dans la craie, la perméabilité est en règle générale nettement plus élevée dans les vallées et vallons secs que sur les plateaux; en conséquence il convenait de rechercher une implantation dans un tel site pour obtenir un débit d'une cinquantaine de mètres cubes par heure.

En outre la distribution d'eau potable requiert une eau de bonne qualité physico-chimique ; il fallait donc se placer en amont nappe du village pour éviter les pollutions liées à ce dernier (c'est-à-dire au Sud).

Compte tenu également de la présence de l'autoroute A2 en limite sud-est de la commune, 2 emplacements restaient possibles (notés 1 et 2 sur la figure 1), mais en raison de l'extension possible du village vers l'emplacement 1, seul le site 2 a été retenu.

3 - TRAVAUX REALISES ET RESULTATS

31 - Sondage de reconnaissance - Coupe géologique (indice national 36-3-102)

Un sondage de reconnaissance a été réalisé par le Laboratoire de Saint-Quentin du Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (CETE) par foration à l'outil à lames avec injection d'air et d'eau pour remonter les déblais.

L'ouvrage a été creusé au diamètre de 150 mm dans la craie (voir coupe géologique et technique en figure 2) jusqu'à 44 m de profondeur après avoir atteint les marnes vers 42 mètres. Il a été équipé d'un tube PVC crépiné, de diamètre 125 mm.

MICRO-HOULINET DANS LE PIEZOMETRE 1 A GRAINCOURT LES HAVRINCOURT

CARACTERISTIQUES DE L'ESSAI		
*TYPE D'HELICE: 6 PALES	*DEBIT IMPOSE(M3/H): 8.6	*MESURES EN DESCENTE
*DATE:28/03/85	*ESSAI EN POMPAGE	*AQUIFERE TESTE:SENO-TURO NIE N

IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE				
Indice Nat.	Commune	Designation	Altitude(m)	Profondeur totale(m)
36-3-102	GRAINCOURT	Pz1	+72EPD	41.7

Nature du repere d'altitude : SOL

Nature du repere des Profondeurs : SOL

FIGURE 2 : COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU SONDAGE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL NORD-PAS DE CALAIS

FEUILLE DE SONDAGE 1

Numéro du sondage : PZ1

Indice national : 36-3-102

Date d'exécution : Mars 1985

Emplacement : GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT

Projet ou chantier : GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT

Entreprise de sondage : C.E.T.E. St QUENTIN

Numéro du dossier : 85 NPC 11

Coordonnées Lambert : X = 654,320 Y = 271,600

Caractéristiques techniques du sondage		Echantillon intact	Cote N.G.F.	Epaisseur (en m)	Profondeur (en m)	Description lithologique	Stratigraphie		
Outil	Fluide injecté							Equipement	
Outil à lames Ø 150 mm	eau + air	Tube PVC ple Ø 160 mm 5			0	Limon argilo-sableux	QUATERNAIRE		
					3	Limon avec granules de craie			
					4				
					5	Craie franche avec quelques petits passages de silex	SENONIEN		
					10				
					15				
					17				
							18	lit de silex	ET
							19		
							20	Craie	TURONIEN SUPERIEUR
							21		
							25	Craie riche en silex (probablement sous forme de lits)	
					30				
					35				
					39				
					40	Craie avec quelques silex			
					42				
					44	Marnes (traces sur la dernière tige)			
					45				
					50				
					55				
					60				
		Tube PVC crépiné Ø 125 mm 42 remblayé 44 Fond							

B.R.G.M. - S.G.R/N.P.C.

Lezennes (Nord)

ANNEXE I

(5 feuillets)

85 NPC 11

COMMUNE DE GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT

(Pas-de-Calais)

AMELIORATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

RECHERCHE D'UN NOUVEAU SITE DE CAPTAGE

Résultats des mesures de vitesse verticale de l'eau dans
l'ouvrage (micromoulinet)

32 - Essais de pompage

Un essai de débit a été effectué à la pompe électrique immergée (diamètre 4 pouces) le 27 mars 1985.

Le débit obtenu a été de 8,6 m³/h pour un rabattement stabilisé de 0,05 m

D'après ces résultats, seul peut être estimé le débit spécifique (débit Q en m³/h par mètre de rabattement).

$$\begin{aligned} Q/s &= \frac{8,6}{0,05} = 172 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} \\ &= 4,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s} \end{aligned}$$

33 - Mesure des vitesses verticales de l'eau (micromoulinet) - Zones productrices

Un micromoulinet a été effectué le 28 mars 1985 dans l'ouvrage en pompage, toujours au même débit de 8,6 m³/h.

Les résultats figurent en annexe 1 ; la courbe des débits cumulés en fonction de la profondeur montre que la zone productrice se situe entre le niveau statique (16,90 m au moment des essais) et 25 mètres de profondeur avec une arrivée d'eau importante (environ un quart du débit) entre 24 et 25 mètres, 15% provenant de la zone entre 20 et 24 m ; 60% provenant de la partie supérieure entre 17 et 20 mètres.

34 - Analyse physico-chimique - Qualité de l'eau

Un prélèvement d'eau pour analyse physico-chimique a été effectué lors du pompage du 28 mars 1985.

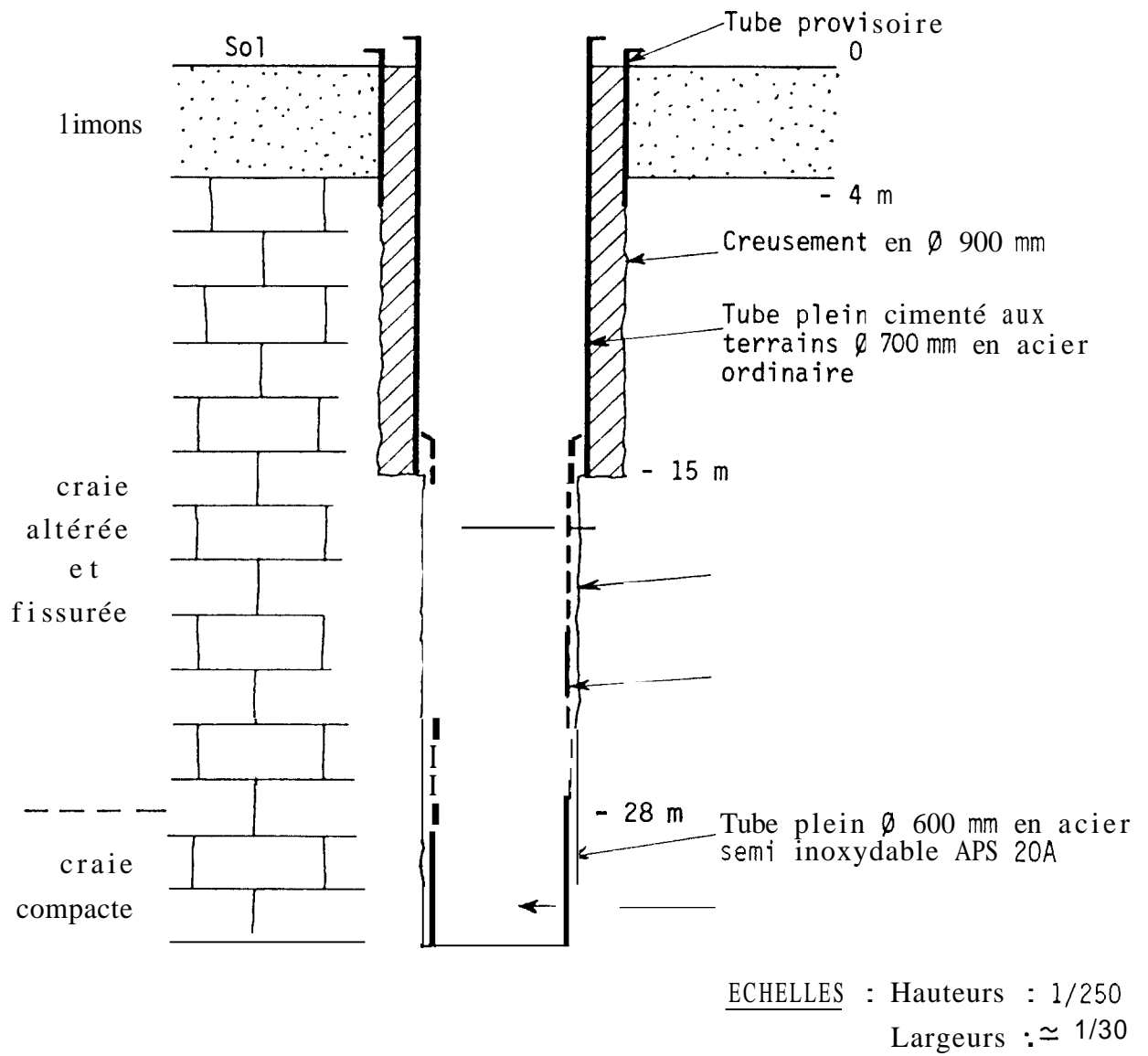


FIGURE 5 : COUPE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE DEFINITIF

P. CAULIER, Ingénieur hydrogéologue
C. PREAUX, Stagiaire

Service Géologique Régional
Nord Pas-de-Calais du B.R.G.M.

L'analyse effectuée par le laboratoire de l'Institut Pasteur à Lille est reportée en figure 3 ci-après. On constate que l'eau est de bonne qualité physico-chimique (Résidu Sec = 412 mg/l) moyennement dure (32,4°) avec une teneur en nitrates de 26,7 mg/l proche de la valeur guide recommandée par la Directive CCE applicable en août 1985 (25 mg/l) et plus faible que sur le forage actuel (entre 29 et 32 mg/l).

4 - CONCLUSIONS

41 - Estimation du débit possible

La profondeur de la surface de la nappe de la craie fluctue dans le temps et des zones fissurées situées en tête de la nappe peuvent se trouver dénoyées en période de basses eaux et réduire ainsi le débit de l'ouvrage.

Nous prendrons donc en compte ce phénomène pour se placer dans le cas le plus défavorable. Le suivi régulier des niveaux sur le forage d'Havrincourt (indice national 36-7-26), situé dans un contexte hydrogéologique semblable à celui de Graincourt montre (voir figure 4 ci-après) que l'amplitude des fluctuations est de 4 mètres avec un niveau le plus bas à 3 mètres sous le niveau actuel, le niveau naturel en basses eaux au niveau du sondage effectué se situera donc vers 20 mètres de profondeur.

Dans ce cas la zone productrice de tête sera dénoyée et la productivité diminuée de 60%.

Pour tenir compte de ce phénomène on prendra en compte un débit spécifique de l'ordre de 10^{-2} m²/s, soit 36 m³/h/m ; dans ce cas le débit requis de 50 m³/h devrait être atteint avec un rabattement de l'ordre de 2 à 3 m en période de basses eaux (compte tenu des pertes de charge de l'ouvrage).

L'ouvrage devra être acidifié afin de diminuer au maximum ces pertes de charge et développer les fissures les plus profondes situées entre 24 et 25 mètres de profondeur.

42 - Coupe technique de l'ouvrage définitif

Le diamètre de l'ouvrage définitif sera modulé en fonction du nombre de pompe que l'on veut y mettre et de leur encombrement sachant que ce diamètre influe peu sur le débit.

Une colonne pleine cimentée aux terrains sera posée sur les quinze premiers mètres dans un diamètre supérieur à 500 mm. L'ouvrage sera foré à l'eau claire entre 15 et 32 mètres de profondeur. Cette partie sera équipée d'une crépine à fentes (pourcentage d'ouverture de 10 %) d'un diamètre égal ou supérieur à 400 mm (voir figure 5) entre 15 et 28 m et d'un tube plein du même diamètre entre 28 et 32 mètres.

INSTITUT PASTEUR LILLE

Laboratoire de référence agréé
pour l'analyse des eaux

Domaine du CERTIA

369, rue Jules Guesde

59650 VILLENEUVE D'ASCO

Tél 91 11 00.

Télex CERTIA-VILDA 166 53

BRGM

ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE D'EAU

TYPE I - ANALYSE COMPLETE

N° 6954

COMMUNE DE : GRAINCOURT LES HAVRINCOURT

Origine de l'eau : distribution publique, source, puits ou forage, surface (rivière lac, barrage), eau de mélange (*)

Eau non traitée — traitée : déferrisation, déminéralisation, adoucissement, chloration, ozonation. u.v. (*)

Echantillon prélevé le

Arrivé au laboratoire le

28.03.85

EXAMEN PHYSIQUE

Température	7.10	°C
pH		
Turbidité	LIMPIDE	
Résistivité	1820	ohms - cm
Couleur	INCOLORE	mg Pt/l
Odeur	NULLE	
Saveur		
Pouvoir colmatant		unités Baudrey

EXAMEN CHIMIQUE

Dureté totale (DHT)	32°2	°f
TAC	29°2	°f
		mg/l
Oxydabilité au MnO ₄ K	0.6	
Résidu sec 105° C	412	
Résidu sec 500° C		
CO ₂ libre équilibrant	45	
H ₂ S	RN	
O ₂ dissous		
Cl ₂ libre		
Silice SiO ₂	12	

BALANCE

IONIQUE

CATIONS	mg/l	me/l
Calcium Ca ⁺⁺	118	5.90
Magnesium Mg ⁺⁺	7.1	0.58
Ammonium NH ₄ ⁺	< 0.1	0.00
Sodium Na ⁺	11.5	0.50
Potassium K ⁺	1.2	0.03
Fer Fe ⁺⁺	< 0.02	0.00
Manganese Mn ⁺⁺	< 0.05	0.00
Aluminium Al ⁺⁺⁺	< 0.02	
Somme		7.01

ANIONS	mg/l	me/l
Chlorures Cl ⁻	19	0.54
Nitrites NO ₂ ⁻	< 0.05	0.00
Nitrates NO ₃ ⁻	26.7	0.43
Sulfates SO ₄ ⁼	12	0.25
Phosphates PO ₄ ⁼	< 0.1	0.00
Carbonates CO ₃ ⁼	a	0.00
Bicarbonates HCO ₃ ⁻	356	5.84
Somme		7.66

ELEMENTS TOXIQUES

	mg/l	me/l
Plomb Pb		
Arsenic As		
Chrome hexavalent Cr		
Cyanure CN		
Fluorures F ⁻		

ELEMENTS INDESIRABLES

	mg/l	me/l
Fer Fe		
Manganese Mn		
Cuivre Cu		
Zinc Zn		
Composés phénoliques (en phénol)		

ESSAI AU MARBRE

pH

Alcalinité au Méthylorange en mg/L CaCO₃

CONCLUSIONS :

Eau dure de minéralisation moyenne

Villeneuve d'Ascq, le

5 AVRIL 1985

Pour le Directeur,

PIEZOMETRIE 1959 - 1983

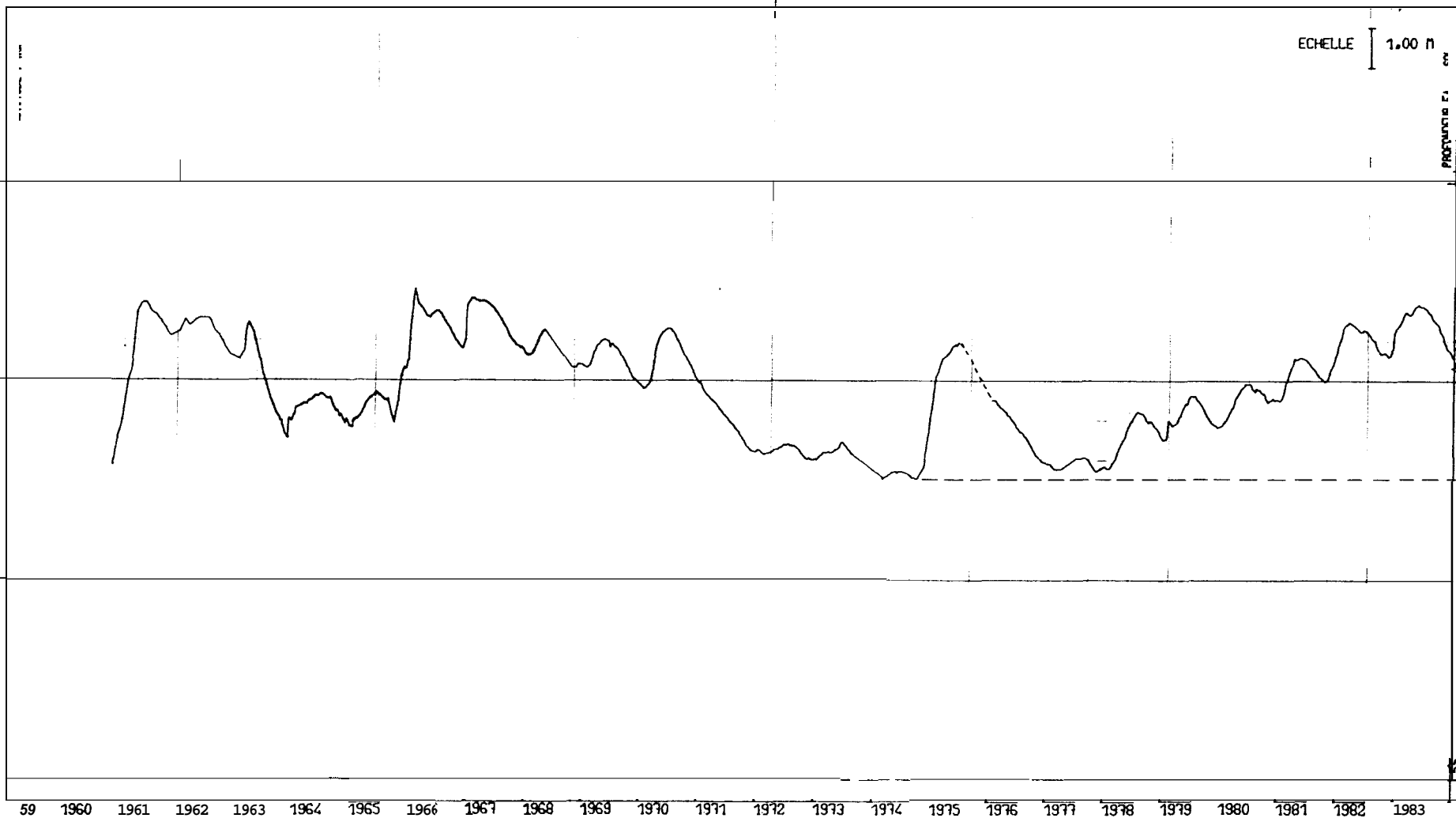
GR/NPC

INDICE B.R.G.M. 0036-7X-0026

2 HAURINCOURT

DESIGNATION P1 0001

8^{te} SABLIERE



PPE ART/02.....+-L NAPPE DE LA CRAIE
SEAU R3 PROFONDEUR OUVRAGE 66.40
TE DU REPERE PIEZOMETRIQUE 108.95
TE DU SOL 108.90

Fig. 4
10