

Les effets liés à l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles sur les nappes phréatiques aux Îles-de-la-Madeleine, notamment ceux liés à l'exploration et l'exploitation gazière

6210-10-001

GOUVERNEMENT DU QUEBEC
MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
SERVICE DES EAUX SOUTERRAINES

ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE
DES ÎLES DE GROSSE-ÎLE ET DE GRANDE-ENTRÉE
ÎLES DE LA MADELEINE

par

SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.

Dorval, Québec

Décembre 1977

Martin Poulin

Hydrogéologue

TABLE DES MATIERES

		Page
CHAPITRE I	INTRODUCTION.....	1
	1.1 Mandat.....	1
	1.2 Généralités.....	2
	1.3 Situation géographique et population...	3
	1.4 Travaux antérieurs.....	5
	1.5 Méthode de travail.....	6
	1.6 Topographie.....	9
	1.7 Climat.....	10
CHAPITRE II	GEOLOGIE.....	15
	2.1 Géologie générale.....	15
	2.2 Géologie de l'île de Grosse-Ile.....	15
	2.3 Géologie de l'île de Grande-Entrée.....	17
CHAPITRE III	HYDROGEOLOGIE DE L'ILE DE GROSSE-ILE...	23
	3.1 Caractéristiques hydrauliques des aquifères.....	23
	3.2 Ecoulement des eaux souterraines.....	25
	3.3 Géochimie des eaux souterraines.....	27
	3.4 Alimentation et débit exploitable.....	31
CHAPITRE IV	HYDROGEOLOGIE DE L'ILE DE GRANDE-ENTREE	34
	4.1 Caractéristiques hydrauliques des aquifères.....	34
	4.2 Ecoulement des eaux souterraines.....	36
	4.3 Géochimie des eaux souterraines.....	38
	4.4 Alimentation et débit exploitable.....	41
CHAPITRE V	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	46

	Page
REFERENCES.....	51
ANNEXES.....	Volume II
ANNEXE A DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS	
A-1 Description, localisation et élévation des puits de Grosse-Ile.....	A-1 à A-8
A-2 Description, localisation et élévation des puits de Grande-Entrée.....	A-9 à A-17
ANNEXE B GRAPHIQUES ET DONNEES DES ESSAIS DE POMPAGE	
B-1 Graphiques des essais de pompage de Grosse-Ile..... de Grande-Entrée.....	B-1 à B-21 B-22 à B-33
B-2 Données des essais de pompage de Grosse-Ile..... de Grande-Entrée.....	B-34 à B-68 B-69 à B-87
ANNEXE C ANALYSES CHIMIQUES DE LA QUALITE DE L'EAU ET CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES	
C-1 Analyses de la qualité de l'eau à Grosse-Ile....	C-1 à C-7
C-2 Analyses de la qualité de l'eau à Grande-Entrée.	C-8 à C-12
C-3 Classification des faciès hydrochimiques.....	C-13 à C-14
ANNEXE D PROFONDEURS ET ELEVATIONS DES NIVEAUX D'EAU	
D-1 Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grosse-Ile.....	D-1
D-2 Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grande-Entrée.....	D-2

LISTE DES FIGURES

	Page
Fig. 1.1 Localisation des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée.....	4
Fig. 1.2 Carte topographique de Grosse-Ile.....	11
Fig. 1.3 Carte topographique de Grande-Entrée.....	12
Fig. 2.1 Géologie générale des Îles de la Madeleine.....	16
Fig. 2.2 Carte géologique de Grosse-Ile.....	19
Fig. 2.3 Section géologique de Grosse-Ile B-B'.....	20
Fig. 2.4 Section géologique de Grosse-Ile C-C'.....	21
Fig. 2.5 Section géologique de Grosse-Ile D-D'.....	22
Fig. 3.1 Carte hydrogéologique de Grosse-Ile.....	24
Fig. 3.2 Carte piézométrique de Grosse-Ile.....	26
Fig. 3.3 Carte géochimique des eaux souterraines de Grosse-Ile.....	28
Fig. 4.1 Carte hydrogéologique de Grande-Entrée.....	35
Fig. 4.2 Carte piézométrique de Grande-Entrée.....	37
Fig. 4.3 Carte géochimique des eaux souterraines de Grande-Entrée.....	39

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1.1 Précipitation moyenne et température moyenne quotidienne à la station météorologique de Cap-aux-Meules.....	14
Tableau 3.1 Classification des faciès hydrochimiques des eaux souterraines des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée.....	30
Tableau 3.2 Alimentation par infiltration de la nappe de Grosse-Ile.....	31
Tableau 3.3 Débit d'écoulement des eaux souterraines à Grosse-Ile.....	32
Tableau 4.1 Classification des faciès hydrochimiques des eaux souterraines des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée.....	40
Tableau 4.2 Alimentation par infiltration de la nappe de Grande-Entrée.....	42
Tableau 4.3 Débit d'écoulement des eaux souterraines à Grande-Entrée.....	42

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
DES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE,
ILES DE LA MADELEINE

CHAPITRE I
INTRODUCTION

1.1 Mandat

En date du 24 août 1977, le Ministère des Richesses Naturelles du Québec mandatait officiellement par contrat la compagnie Les Services Techniques en Eau Souterraine Inc. pour effectuer une étude hydrogéologique en vue de déterminer les disponibilités en eau souterraine à Grosse-Ile et Grande-Entrée, aux Iles de la Madeleine.

Tel que défini à l'article 2 du contrat, cette étude hydrogéologique engageait notre compagnie à la réalisation des travaux suivants:

- a) Une trentaine de sondages stratigraphiques pour 3,000 pieds de forage incluant la mise en place de puits d'essai et d'observation;
- b) Quelque six (6) épreuves de pompage de courte durée (1 heure);
- c) Quelque trois (3) épreuves de pompage de 48 heures et plus;
- d) Le nivellement de chacun des sondages et puits par rapport au niveau moyen de la mer;
- e) Le prélèvement d'échantillons d'eau pour fins d'analyse (une cinquantaine);
- f) Le retrait des tubages et l'obturation des sondages et puits;

- 9 -
- g) La rédaction et la remise d'un rapport technique complet où seront consignés les données et les résultats obtenus de même que l'interprétation hydrogéologique. Le rapport devra comprendre les chapitres suivants, illustrés au besoin de figures et de tableaux et incluant des cartes hydrogéologiques et piézométriques (échelle 1:1,000): introduction (mandat, généralités, situation, méthode de travail), géologie (description des formations géologiques), hydrogéologie (caractéristiques hydrauliques des aquifères, transmissivité, coefficient d'emmagasinement), géochimie (interprétation des résultats d'analyse), références bibliographiques et conclusions. Les annexes comprendront les données recueillies sur le terrain.

1.2 Généralités

Sur les îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée, autant que sur l'ensemble des îles de la Madeleine, l'alimentation en eau potable de la population est basée presque exclusivement sur une ressource naturelle d'importance vitale: l'eau souterraine.

En milieu insulaire, cette ressource peut être considérée comme une source fiable d'approvisionnement en eau douce pourvu que son exploitation soit adéquatement menée, autant pour l'utiliser à son maximum que pour la préserver de toute contamination par l'eau salée. C'est dans cette optique que cette étude hydrogéologique a été conduite de telle sorte que, connaissant les conditions d'écoulement et de qualité des eaux souterraines, il soit possible d'évaluer et de prendre toutes décisions concernant l'approvisionnement en eau potable des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée.

1.3 Situation géographique et population

L'archipel des Iles de la Madeleine est situé dans le golfe Saint-Laurent à 220 kilomètres au sud-est de Gaspé et à 110 kilomètres au nord-est de l'Ile du Prince Edouard. Les îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée sont situées à l'extrémité nord de l'archipel qui s'étend sur quelques 64 kilomètres de longueur (Fig. 1.1)

Une route, qui est maintenant entièrement pavée, relie Grosse-Ile et Grande-Entrée au reste de l'archipel.

La population et le nombre d'habitations sur les îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée se répartissent comme suit:

MUNICIPALITE DE GROSSE-ILE:

Population totale: 506 habitants

Habitations : 148 maisons privées dont 7 à Cap de l'Est
et 25 à Old Harry

9 commerces dont 7 sur Grosse-Ile
et 2 à Old Harry

1 école

2 églises dont 1 sur Grosse-Ile
et 1 à Old Harry

MUNICIPALITE DE GRANDE-ENTREE:

Population totale: 980 habitants

Habitations : 200 maisons privées

10 commerces

2 usines à poisson

1 entrepôt

1 école

1 église

1 Conseil municipal

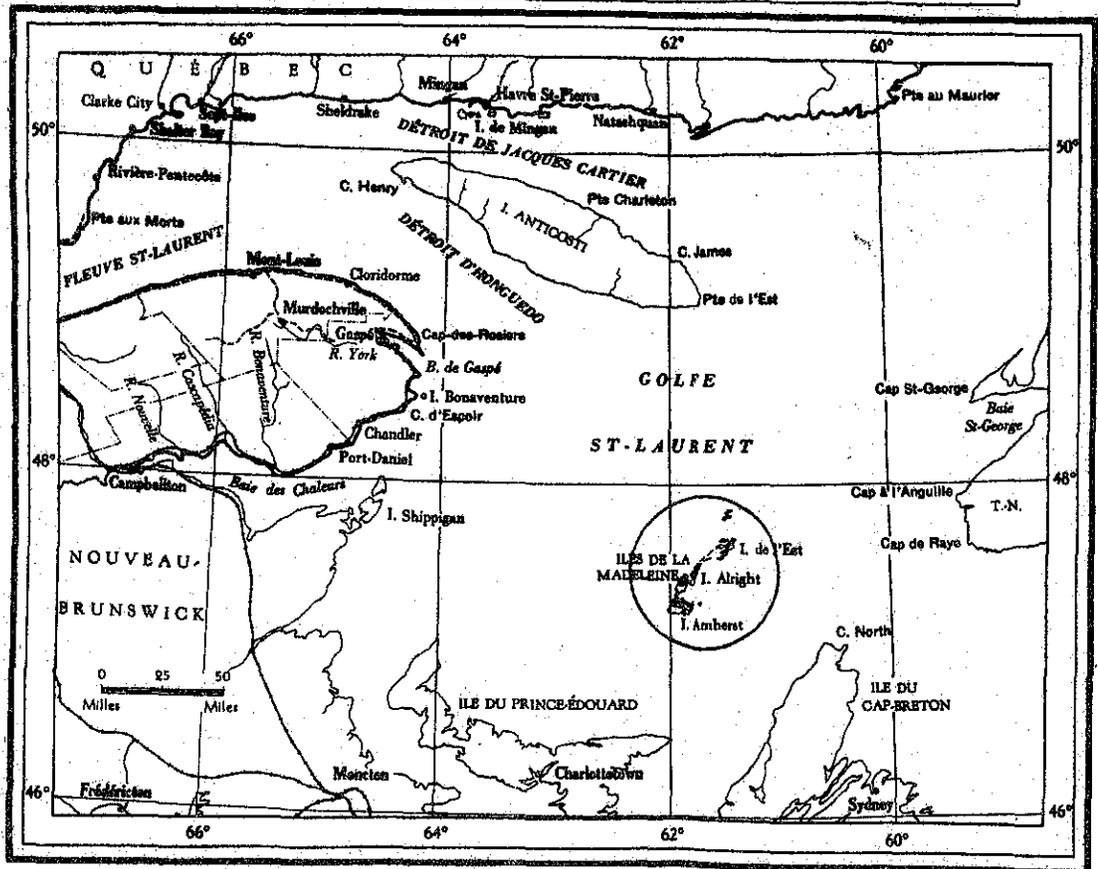
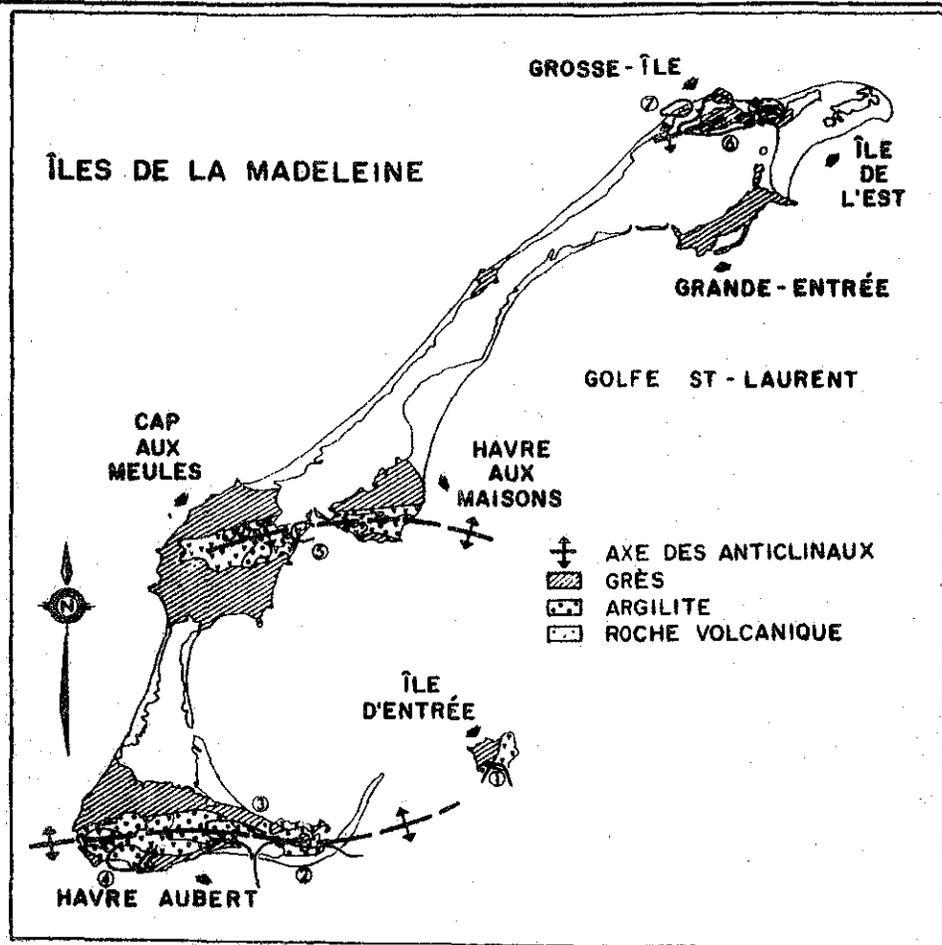


FIG. 1.1 LOCALISATION DES ILES DE GROSSE-ÎLE ET DE GRANDE-ENTRÉE.

1.4 Travaux antérieurs

Des nombreux travaux effectués aux Îles de la Madeleine, nous ne mentionnerons que ceux qui nous servirent de base dans notre travail.

Les rapports géologiques de R. Sanschagrín (1964) et de D. Brisebois (1972) furent utilisés pour établir la géologie générale de la région. D'un intérêt particulier, les coupes et les cartes géologiques de D. Gagnon (1974), effectuées dans le cadre du projet Madeleine (No. 10-798) de SOQUEM, précisent par des données essentielles la complexité de la géologie de Grosse-Île. De même les rapports de sondages qu'a effectué SOQUEM sur l'île de Grosse-Île constituent un travail de référence de premier intérêt.

Au point de vue hydrogéologique, le rapport de R. Dessureault et de G. Simard, publié en 1970 par le Ministère des Richesses Naturelles, fait ressortir que la perméabilité des grès rouges du Permo-Carbonifère "qui forment le socle rocheux de la plus grande partie des îles fait de ces formations consolidées les meilleures aquifères que l'on connaisse" aux îles pour conclure que "l'exploitation de ces formations pourrait solutionner les problèmes d'alimentation de toutes les municipalités des îles". Ce rapport posait également le problème de la contamination des eaux douces par les eaux salées et c'est pourquoi une campagne de reconnaissance par sondages électriques fut faite par Géotorex en 1971 afin de préciser la position du contact eau douce-eau salée. Cette campagne de sondages électriques incluait les îles de Grosse-Île et de Grande-Entrée.

Finalement, les travaux de M. Sylvestre (1974) avaient pour objectif de formuler une méthode rationnelle d'évaluer le potentiel

sécuritaire d'exploitation des eaux souterraines des îles face à l'invasion des eaux salées. A cette fin, Sylvestre a développé un modèle mathématique capable de simuler en régime transitoire l'invasion d'eau salée sous des puits installés dans de profondes nappes aquifères du littoral. La technique utilisée pour résoudre l'équation de l'écoulement des eaux souterraines est celle des éléments finis principalement à cause de sa grande flexibilité pour représenter des frontières irrégulières. Un modèle en régime permanent est également développé pour faciliter l'utilisation du modèle en régime transitoire dans des régions où les conditions initiales des nappes aquifères sont inconnues mais où, par contre, sont connues ou peuvent être estimés l'élévation du niveau piézométrique et les paramètres des nappes aquifères.

Les données et l'interprétation hydrogéologique fournies dans la présente étude pourront donc être éventuellement utilisées par ce modèle.

1.5 Méthode de travail

L'étude hydrogéologique des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée nécessita 2 mois de travail sur le terrain, soit du 6 septembre au 5 novembre 1977.

Le déroulement des travaux s'est effectué selon une procédure séquentielle et simultanée permettant de réaliser les différentes étapes d'une étude hydrogéologique sur chacune des îles à étudier, soit:

- le choix des emplacements des sondages stratigraphiques en fonction des données géologiques existantes et de l'accessibilité aux sites, d'abord sur Grosse-Ile et ensuite sur Grande-Entrée;

- la réalisation des sondages stratigraphiques dans un premier temps à Grosse-Ile et dans un deuxième à Grande-Entrée;
- la réalisation d'essais de pompage de courte durée dans le but de déterminer les paramètres hydrauliques des formations recoupées et de déterminer l'emplacement des sites les plus propices aux forages de puits d'essai, d'abord sur Grosse-Ile et ensuite sur Grande-Entrée.
- la réalisation d'analyses d'eau sur le terrain et la collecte d'échantillons d'eau parallèlement aux forages et aux pompages en cours;
- la réalisation d'essais de pompage de longue durée (72 heures) pour déterminer de façon précise les caractéristiques des nappes aquifères les plus exploitables;
- le nivellement de chacun des sondages et puits dans le but de déterminer l'élévation des niveaux piézométriques de façon à dresser une carte piézométrique de chacune des îles;
- la mesure des niveaux d'eau dans une même journée dans chacun des puits de Grosse-Ile d'abord et de Grande-Entrée;
- le retrait des tubages et l'obturation des puits;
- la compilation et l'interprétation des résultats.

Pour la localisation des ouvrages sur le terrain nous disposons de cartes topographiques à l'échelle de 1:7,920 avec des courbes de niveau à équidistance de 10 pieds du Ministère des Terres et Forêts du Québec et de photographies aériennes à 1,320 pieds au pouce.

En tout trente (30) puits furent forés dont seize (16) sur Grosse-Ile et quatorze (14) sur Grande-Entrée. Le nombre de pieds forés sur Grosse-Ile a atteint 1,752.5 pieds (534.1 mètres) tandis qu'il s'est chiffré à 1,134 pieds (345.6 mètres) sur Grande-Entrée pour un total de 2,886 pieds (879.7 mètres) de forage sur les deux îles.

De ce nombre, 664.5 pieds (202.5 mètres) furent forés en 8 pouces (20.3 cm) de diamètre et le complément en 6 pouces (15.2 cm) de diamètre. Ces forages ont été réalisés au moyen de deux foreuses à percussion de marque Bucyrus-Erie, série 22-W. Une troisième foreuse à percussion de marque Bucyrus-Erie, modèle 60-L spudder, a également été utilisée pour le forage de six puits afin d'accélérer les travaux de sondages sur Grosse-Ile. Des échantillons de sol ont été prélevés à tous les dix pieds (3 mètres) lorsqu'il n'y avait pas de changements de faciès géologiques et à tous les cinq pieds (1.5 mètres) lorsque les variations stratigraphiques le demandaient.

Le Ministère des Richesses Naturelles a fournis les tubages et les sabots d'enfoncement nécessaires à l'implantation des puits, soit 1,000 pieds (304 mètres) de tubage de 6 pouces (15.2 cm) de diamètre, 300 pieds (91 mètres) de tubage de 8 pouces (20.3 cm) de diamètre et 14 sabots d'enfoncement de catégorie 6 pouces (15.2 cm). D'une façon générale l'implantation des puits s'est effectuée par la mise en place d'un tubage de 6 ou 8 pouces de diamètre à des profondeurs variant entre 10 et 75 pieds de la surface pour être complété dans le roc en trou ouvert. Quatre puits creusés dans le sable à Grande-Entrée ont fait exception à la règle. Deux de ceux-ci furent munis de crépines de diamètre six pouces (télescopiques) et d'ouverture 10 millièmes de pouce (puits 3-E et 4-E) afin de pouvoir y effectuer des essais de pompage de courte durée tandis que les deux autres furent simplement tubés dans le sable afin d'obtenir un niveau d'eau. La description, la localisation et l'élévation de chacun de ces puits sont incluses à l'Annexe A.

Treize (13) essais de pompage de courte durée furent effectués en tout dont huit (8) sur Grosse-Ile, pour un temps de pompage de 386 minutes, et cinq (5) sur Grande-Entrée, pour un temps de pompage de 272 minutes. Les mesures de remontée des niveaux d'eau furent

prises pour un temps équivalent. Les essais de pompage de longue durée eurent lieu à deux emplacements (puits 14-I et 16-I) sur Grosse-Ile et à un emplacement (puits 11-E) sur Grande-Entrée. Les temps des pompages totalisent 167.6 et 71 heures respectivement tandis que des mesures de remontée furent prises pendant des périodes de 120 et 50 heures respectivement. Toutes les données recueillies au cours de ces pompages sont incluses en Annexe B.

L'équipement de pompage comprenait quatre pompes submersibles pouvant fournir des débits de 20, 150, 150 et 250 gpm (us), trois groupes électrogènes de 2.5, 17.5 et 30 KW, trois cent pieds de tuyaux de refoulement de trois pouces de diamètre et deux cent pieds de tuyaux de refoulement de un pouce de diamètre, de même que tous les accessoires de pompage nécessaires. Les débits furent mesurés au moyen de contenants calibrés tandis que les niveaux d'eau furent pris soit au moyen d'un gallon muni d'une cloche, soit d'une sonde électrique ou soit d'une ligne d'air.

La campagne de nivellement fut effectuée avec un stadia Zeiss Th43 et les analyses chimiques de l'eau furent faites sur le terrain à l'aide d'un trousseau portatif et d'un appareil YSI Modèle 33 ^{pour} ~~déter-~~ ^{de l'opération} minant la conductivité, la salinité et la température de l'eau.

1.6 Topographie et drainage

La topographie de l'île de Grosse-Ile est marquée par la présence de plusieurs buttes dont la plus importante s'élève à une altitude de 280 pieds (85 mètres) au dessus du niveau de la mer. Du côté nord de l'île, deux ruisseaux ^{intermittent} coulent dans la Baie de Grosse-Ile tandis que du côté sud un ruisseau encaissé entre deux buttes coule vers le Hâvre de la Grande-Entrée. Ce dernier coïncide géologiquement avec la présence d'une faille. Sur le flanc nord un petit lac, qui constitue la source d'un ruisseau, coïncide également avec l'affleurement d'un

dôme d'anhydrite. La topographie détaillé de Grosse-Ile est illustrée à la figure 1.2.

Le relief de l'île de Grande-Entrée est moins accentué que celui de Grosse-Ile. L'élévation maximum n'y atteint que 140 pieds (43 mètres) au dessus du niveau de la mer. Une butte allongée qui s'étend au centre de l'île d'une extrémité à l'autre en constitue la principale caractéristique topographique. Celle-ci coïncide d'ailleurs avec la présence de sables quaternaires au centre de l'île. Le drainage très peu développé sur Grande-Entrée est un reflet de la perméabilité du sous-sol. La figure 1.3 illustre en détails la topographie de Grande-Entrée.

1.7 Climat

Les îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée jouissent d'un climat maritime puisque les températures y sont plus élevées en hiver et plus basses en été en comparaison des températures enregistrées sur le continent à la même latitude.

Selon les données de la station météorologique de Cap-Aux-Meules, la température moyenne annuelle est de 4.7°C pour la période 1941-1970 (Tableau 1.1) (Service de l'Environnement Atmosphérique).

Le mois d'août est le plus chaud avec une moyenne mensuelle de 16.8°C tandis que Février est le plus froid avec une moyenne mensuelle de -7.1°C. La précipitation totale annuelle est de 90.93 cm avec des moyennes mensuelles variant de 5.82 cm en juillet à 9.70 cm en décembre. Les chutes de neige moyennes annuelles sont de 248.67 cm. La moyenne du nombre de jours de gel est de 165 jours.

61°33'00"

61°31'00"



Grosse ile Nord

Cap Dauphin

TF 22
180.5 pi

Baie de la Grosse Ile

Pointe à Keaten

10-1

11-1

12-1

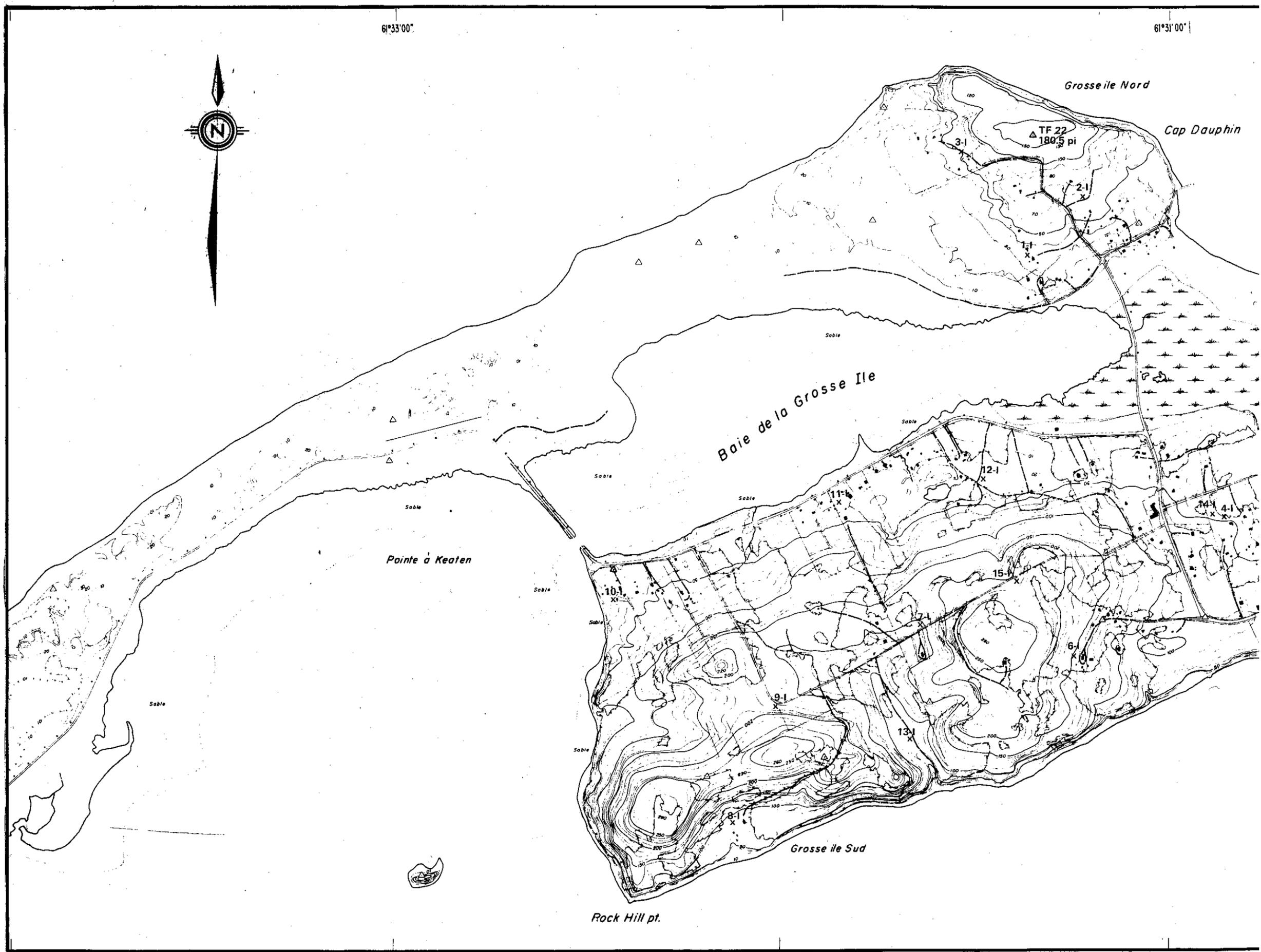
14-1

9-1

15-1

Grosse ile Sud

Rock Hill pt.



61°29'00"

Golfe Saint-Laurent

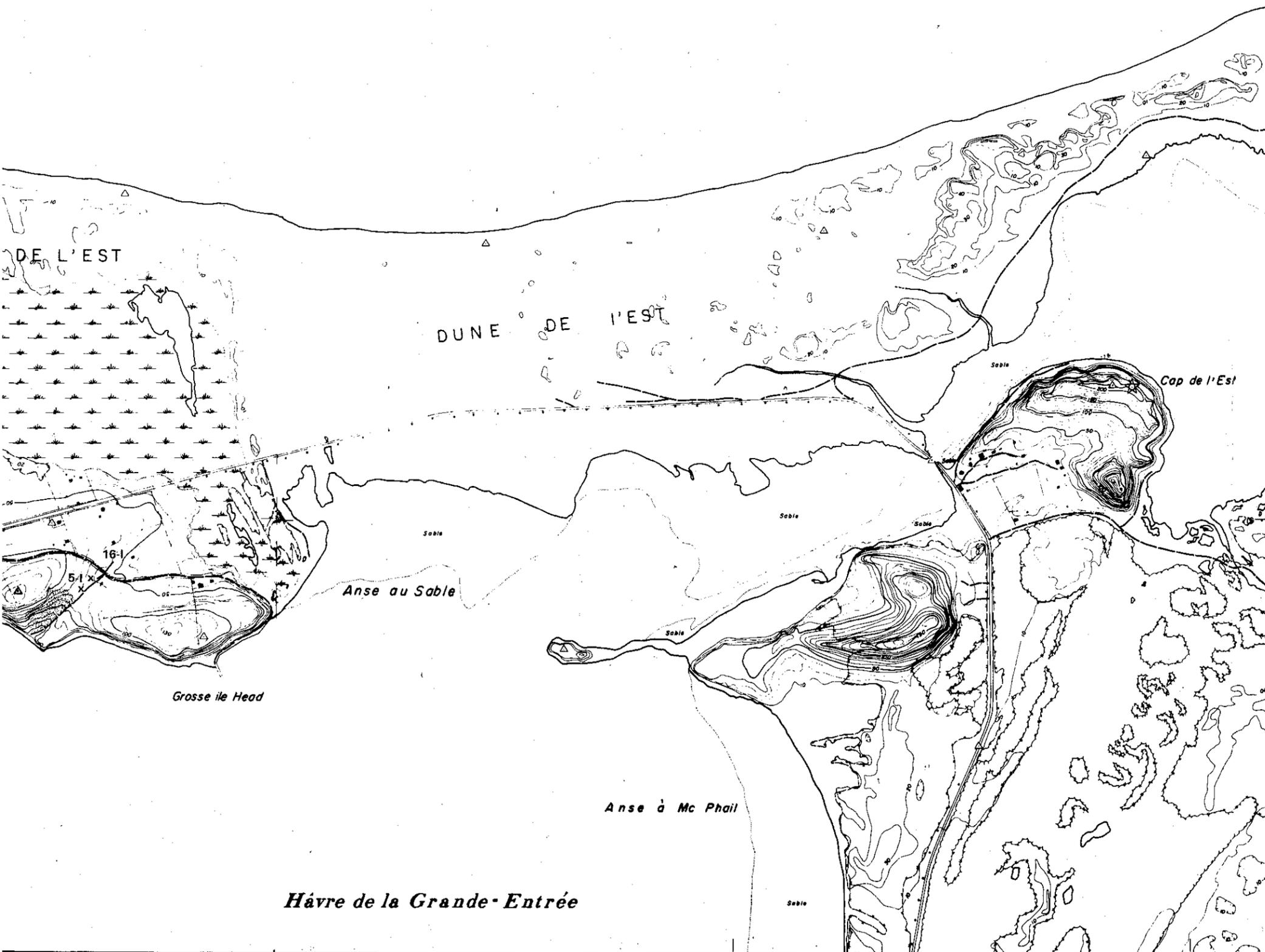
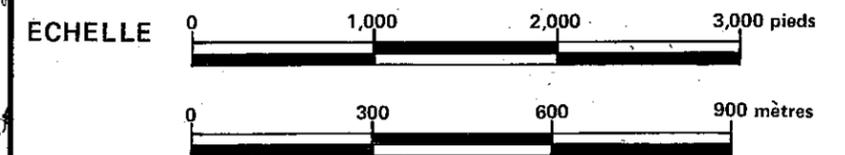


FIG.1.2

CARTE TOPOGRAPHIQUE DE GROSSE-ILE

LEGENDE

- RUISSEAU
- LIMITE DE BOISE
- - - CLOTURE
- - - LIGNE D'OCCUPATION
- ☆ POINT GEODESIQUE PRIMAIRE
- △ POINT GEODESIQUE SECONDAIRE
- △ POINT DE CONTROLE PHOTOGRAMMETRIQUE
- 12-1 NUMERO DU PUIS
- X PUIS



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



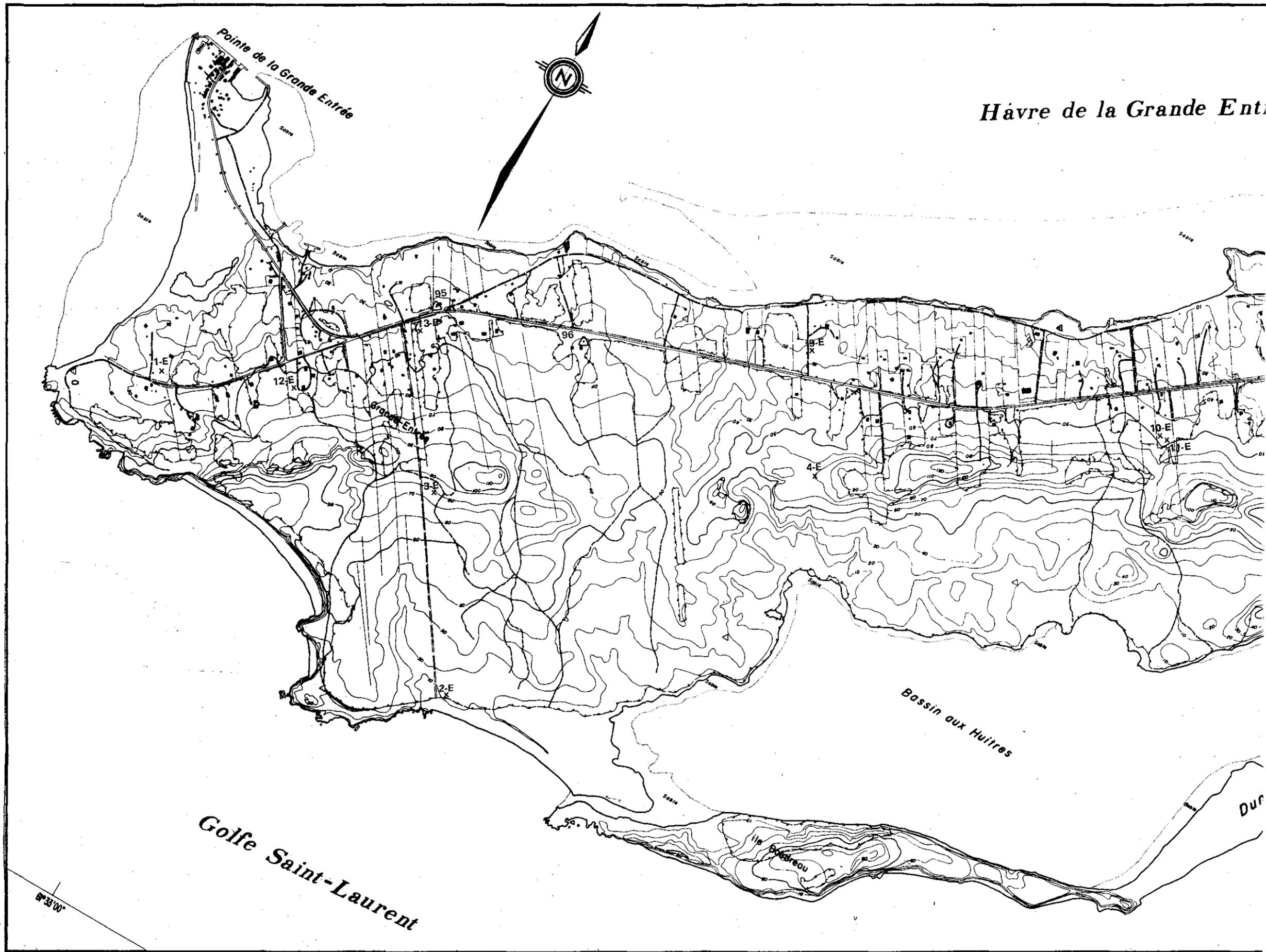
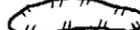
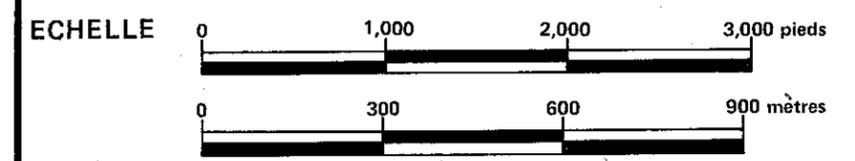


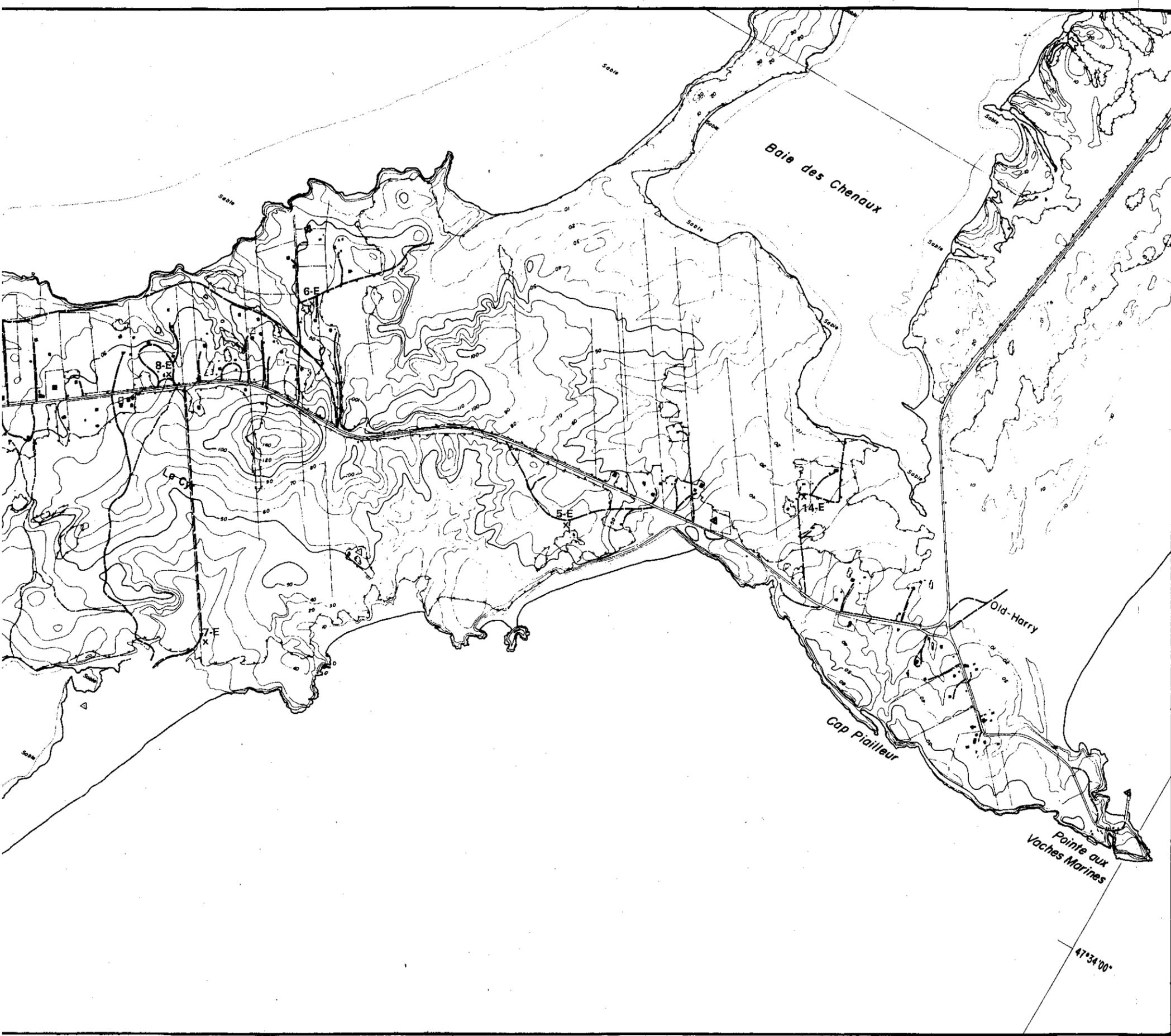
FIG. 1.3 CARTE TOPOGRAPHIQUE DE GRANDE-ENTREE

LEGENDE

-  RUISSEAU
-  LIMITE DE BOISE
-  CLOTURE
-  LIGNE D'OCCUPATION
-  POINT GEODESIQUE PRIMAIRE
-  POINT GEODESIQUE SECONDAIRE
-  POINT DE CONTROLE PHOTOGRAMMETRIQUE
-  NUMERO DU PUIS
PUIS



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



L'évaporation potentielle calculée par la méthode de
Thornthwaite est de 50.0 cm tandis que le déficit d'écoulement
(évapotranspiration réelle de Turc) est de 37.1 cm (M. Ferland, 1969).

TABLEAU 1.1

PRECIPITATION MOYENNE ET TEMPERATURE MOYENNE
 QUOTIDIENNE A LA STATION METEOROLOGIQUE DE CAP-AUX-MEULES

	Précipitation			Température		
	(cm)			(°C)		
	(1941-1970)			(1941-1970)		
	Pluie	Neige	Totale	Max. Quotidienne Moyenne	Min. Quot. Moyenne	Moy. Quot.
JAN.	2.56	68.33	9.35	-2.9	-8.6	-5.8
FEV.	2.28	49.02	7.18	-4.0	-10.2	-7.1
MARS	2.16	44.45	6.57	-1.4	-6.8	-4.1
AVR.	3.94	20.57	6.04	2.9	-2.0	0.4
MAI	6.83	1.52	6.96	9.0	2.5	5.8
JUIN	6.22	0.0	6.22	14.7	7.8	11.3
JUIL.	5.82	0.0	5.82	19.7	13.3	16.5
AOUT	8.05	0.0	8.05	19.7	13.9	16.8
SEPT.	7.54	0.0	7.54	16.1	10.3	13.2
OCT.	7.90	0.51	7.95	10.7	5.3	8.0
NOV.	8.20	13.21	9.53	5.4	0.6	3.0
DEC.	4.57	51.05	9.70	0.0	-4.9	-2.4
ANNUELLE	66.09	248.67	90.93	7.5	1.8	4.7



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
 MONTREAL, QUEBEC

CHAPITRE II

GEOLOGIE

2.1 Géologie générale

Sanschagrín (1964) a groupé les roches des Iles de la Madeleine en deux formations: la formation de Havre-aux-Maisons et la formation de Cap-aux-Meules.

La formation de Havre-aux-Maisons a été divisée par Brisebois (1972) en trois unités: une unité de roches effusives (basalte); une unité de roches volcano-clastiques (conglomérat, brèche et grès à fragments de roches volcaniques, tuffs); une unité de roches sédimentaires terrigènes et chimiques (brèche à fragments de roches sédimentaires, mudstones, siltstones et grès rouges et verts, mudstones noirs, conglomérat, clacaire, dolomie, gypse, halite). D'après la faune des calcaires, ces couches seraient d'âge Mississippien.

La formation de Cap-aux-Meules a été divisée en deux unités, l'une inférieure constituée de grès rouge et gris vert, de mudstone et siltstone rouge et vert, de conglomérat à fragments de mudstones rouges ou de roches volcaniques; l'autre supérieure constituée uniquement de grès rouge et gris vert avec stratifications entre-croisées de grandes dimensions. Comme aucun fossile n'a été trouvé dans ces roches, l'attribution au Permo-Carbonifère est incertaine.

La géologie générale des Iles de la Madeleine est illustrée à la figure 2.1.

2.2 Géologie de l'île de Grosse-Ile

Les grès rouges et les grès gris verts qui affleurent sur la

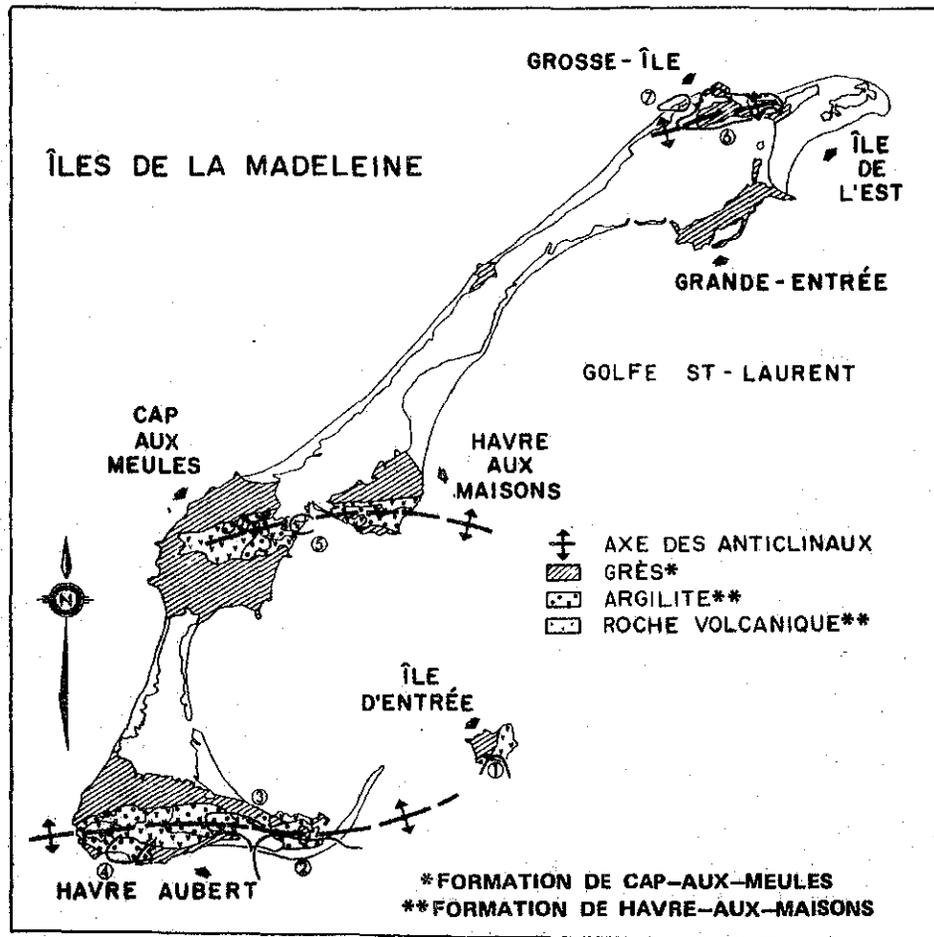


FIG. 2.1 GEOLOGIE GENERALE DES ILES-DE-LA-MADELEINE.

majeure partie de Grosse-Ile font partie de la formation de Cap-aux-Meules.

La carte géologique de Grosse-Ile (Fig.2.2) (SOQUEM, 1974) montre cependant que la géologie y est relativement complexe.

On peut ainsi noter (Fig. 2.2):

- que les grès rouges affleurent principalement dans la partie sud de l'île tandis que les grès gris verts sont présents dans la partie nord-ouest de Grosse Ile de même que sur l'île Leslie;
- une série d'anticlinaux et synclinaux de direction générale ouest-est;
- trois failles;
- la présence d'un dôme de gypse qui affleure sur le flanc nord de l'île de Grosse-Ile.

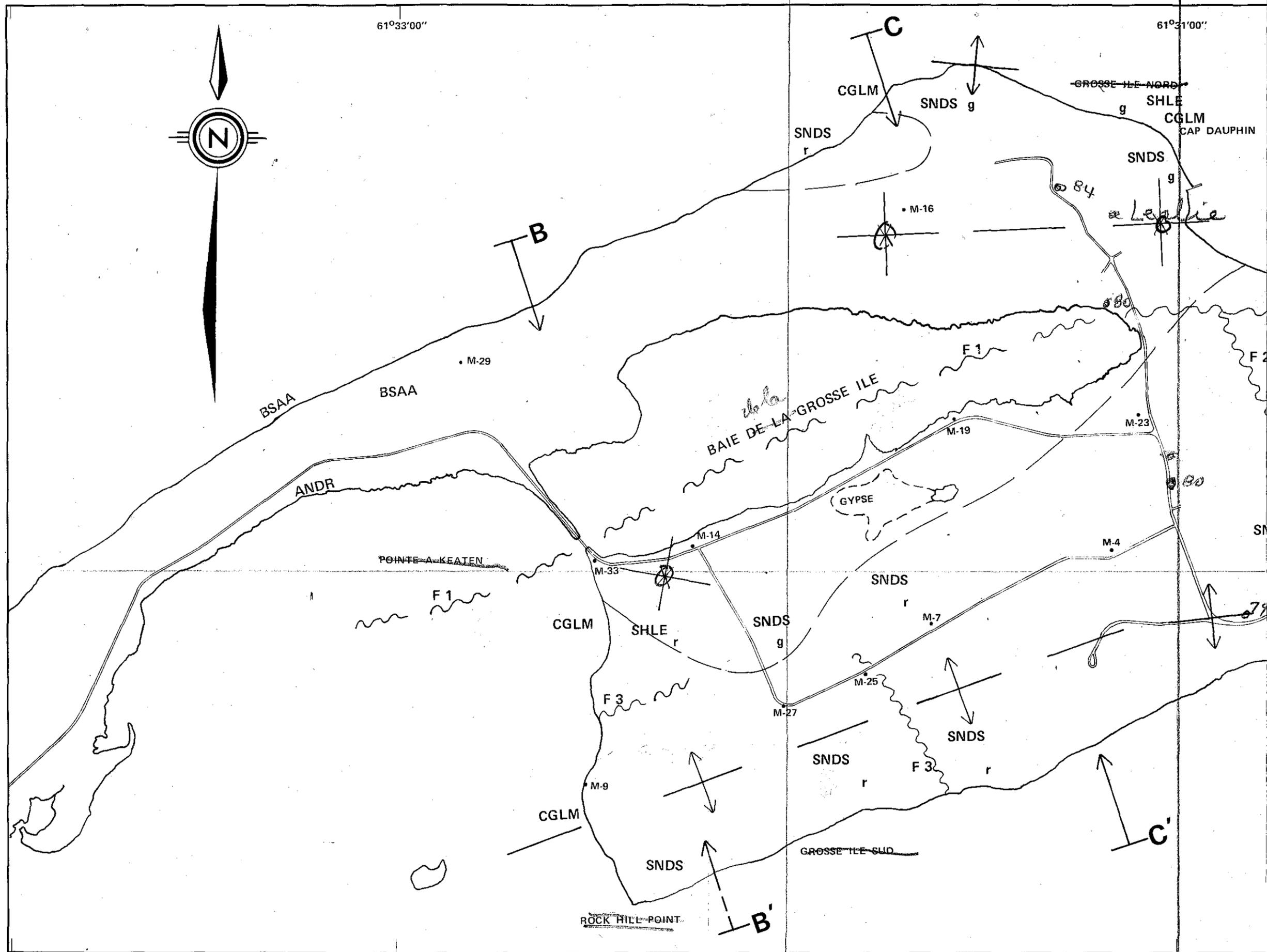
Les trois sections géologiques B-B', C-C' et D-D' (Figs 2.3, 2.4 et 2.5) illustrent en coupe la structure des formations. Une couche d'anhydrite d'une épaisseur moyenne de 250 pieds (76 mètres) est partout, sur l'île de Grosse-Ile, sous-jacente aux grès et siltstone argileux excepté là où elle affleure en dôme (Section C-C', fig. 2.4).

2.3 Géologie de l'île de Grande-Entrée

Le substratum rocheux de l'île de Grande-Entrée est en grande partie constitué de grès rouge de la formation de Cap-aux-Meules. Au point de vue structural, ces couches de grès sont soit horizontales ou exhibent un pendage de 10 à 20 degrés vers le nord-ouest. Au sud de l'île de Grande-Entrée, la présence d'une faille sur l'île Boudreau fait affleurer les roches de la formation de Hâvre-aux-Maisons.

135

D'autre part, une vallée constituée de dépôts sédimentaires récents (sable en grande partie où sont dissiminés des graviers dont les fragments proviennent du socle Précambrien) coupe l'île en son centre de l'extrémité ouest jusqu'à La Cyr (Fig. 4.1). Trois sondages ont été effectués dans cette formation sableuse. Les forages 3-E, 4-E et 5-E n'avaient pas touché le roc après avoir atteint des profondeurs de 138, 90 et 120 pieds respectivement. La dimension des particules de ces sédiments varie en général de trois millième à dix millième de pouce (0.075 à 0.25 mm) avec un coefficient d'uniformité variant entre 2 et 5 (Annexe A-2, pages A-10, A-11, A-12).



61°29'00"

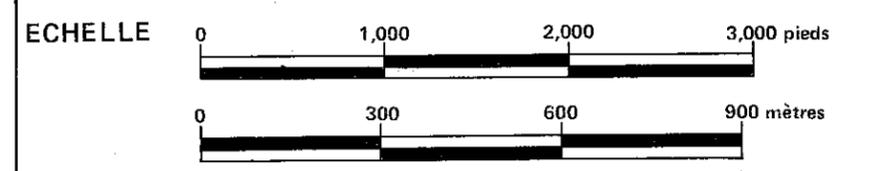
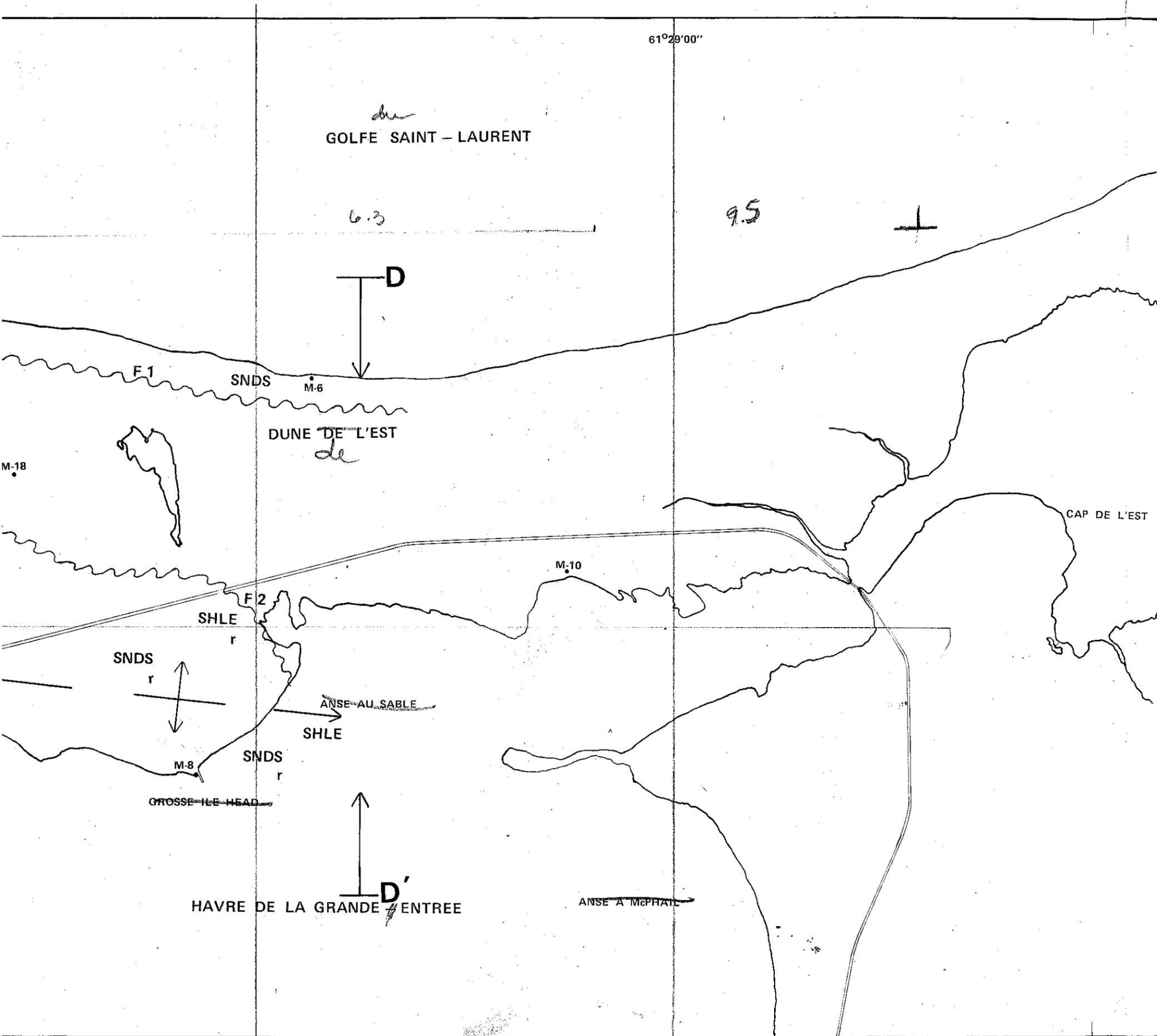
GOLFE SAINT - LAURENT

FIG.2.2 CARTE GEOLOGIQUE DE GROSSE-ILE

(D'APRES SOQUEM, D. GAGNON, 1974)

LEGENDE

- M-X SONDAGE
- B → ← B' LOCALISATION DES COUPES
- SNDS GRES
- CGLM CONGLOMERAT
- SHLE SHALE
- r ROUGE
- g GRIS, CHAMOIS
- ANDR ANHYDRITE
- BSAA BRECHE SILTSTONE ARGILEUX ANHYDRITE
- ↕ ANTICLINAL
- ∩ SYNCLINAL
- ~~~~~ FAILLE

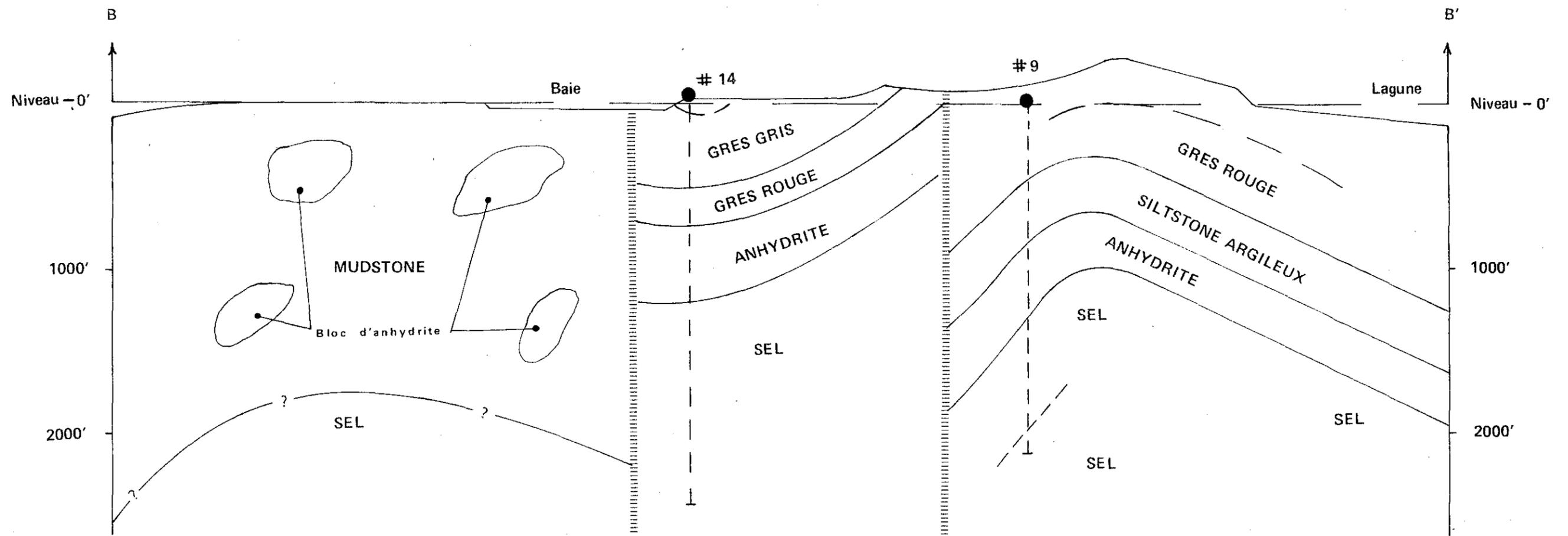


SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



FIG.2.3 SECTION GEOLOGIQUE DE GROSSE - ILE B-B'

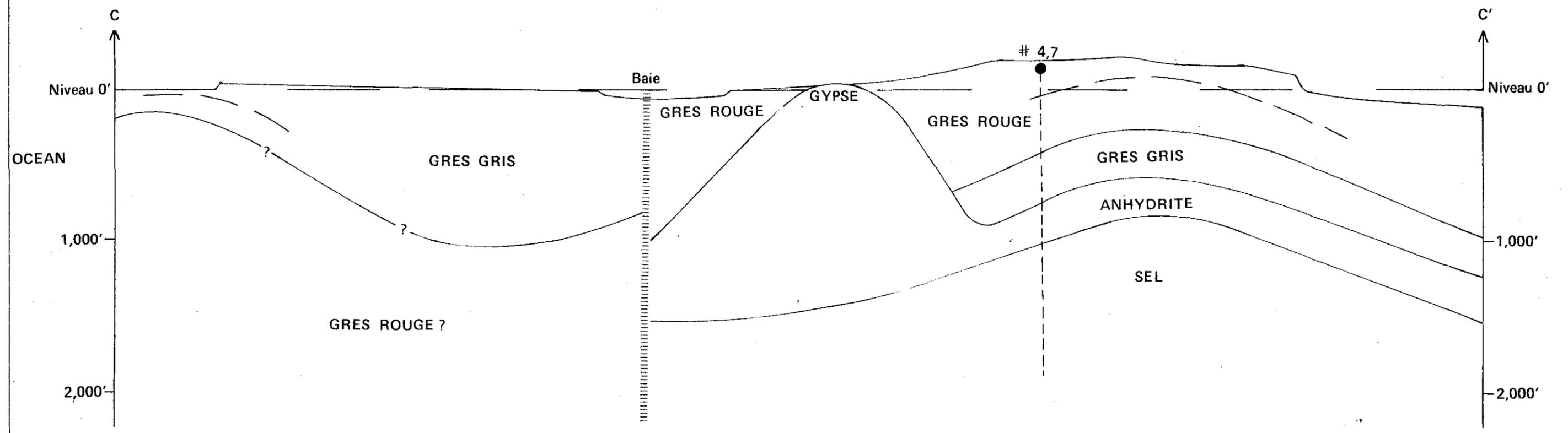
(d'apres SOQUEM, D. Gagnon, 1974)



Echelle horizontale : 1" = 660'

FIG.2.4 SECTION GEOLOGIQUE DE GROSSE-ILE C-C'

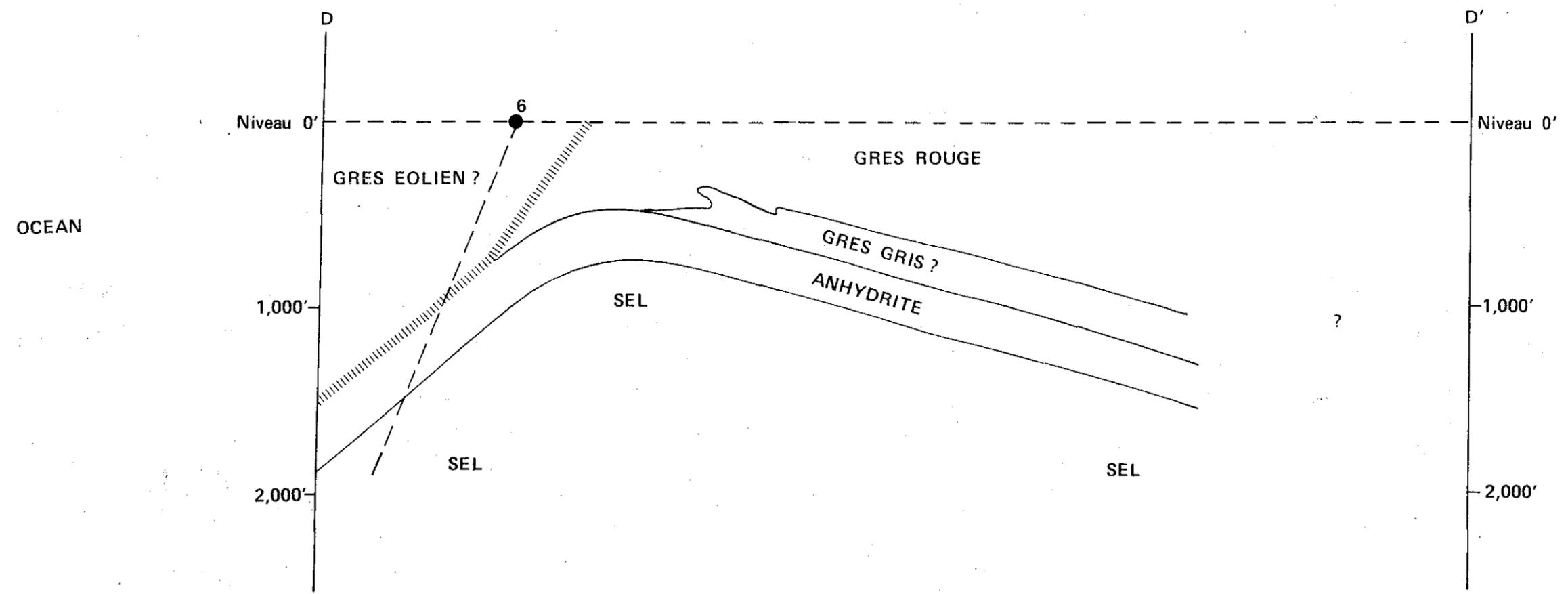
(d'apres SOQUEM , D. Gagnon , 1974)



Echelle horizontale : 1" = 660'

FIG.2.5 SECTION GEOLOGIQUE DE GROSSE ILE D D'

(D'apres SOQUEM, D.Gagnon , 1974)



Echelle horizontale : 1" = 660'

CHAPITRE III

HYDROGEOLOGIE DE L'ILE DE GROSSE-ILE

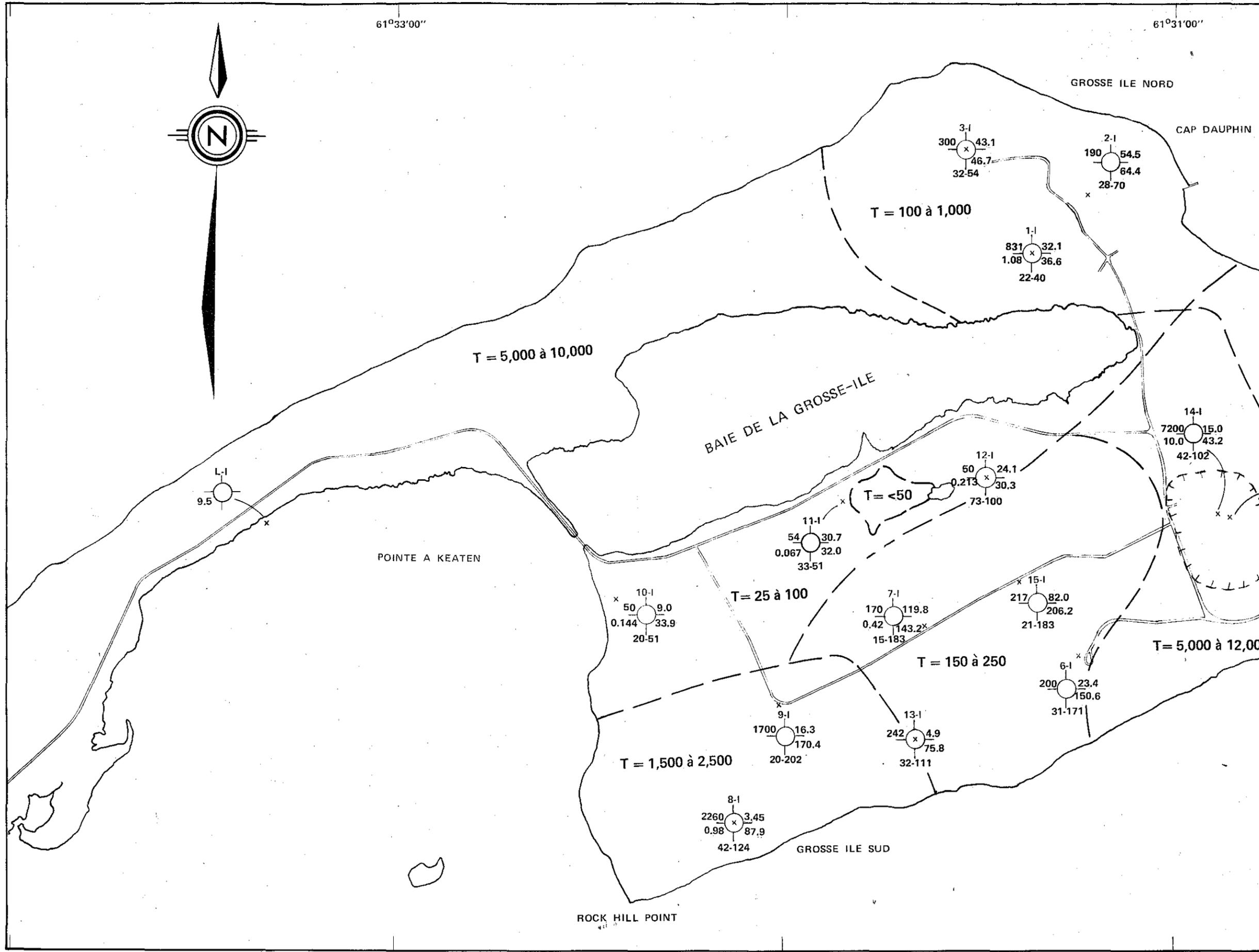
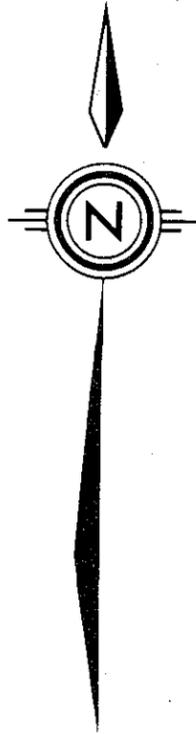
3.1 Caractéristiques hydrauliques des aquifères

Afin d'obtenir une idée globale des caractéristiques hydrauliques des nappes aquifères à Grosse-Ile, huit essais de pompage de courte durée furent effectués dans les puits 1-I, 4-I, 5-I, 7-I, 8-I, 10-I, 11-I, 12-I et deux essais de pompage de longue durée furent effectués dans les puits 16-I et 14-I. Les résultats de ces essais de pompage figurent sur la carte hydrogéologique de Grosse-Ile (Fig. 3.1). Les valeurs de transmissivité indiquées pour les puits qui ne furent pas pompés (2-I, 3-I, 6-I, 9-I, 13-I et 15-I) ont été fournies par M. Sylvestre (Service des Eaux Souterraines, Ministère des Richesses Naturelles) qui réalisa des "slug tests" sur chacun de ces puits. Les graphiques d'interprétation des essais de pompage de même que toutes les données des mesures de niveaux d'eau peuvent être consultés à l'Annexe B.

La carte hydrogéologique de Grosse-Ile (Fig. 3.1) montre que les valeurs de transmissivité obtenues varient fortement d'un secteur à l'autre de l'île. En se basant sur la moyenne des résultats ponctuels obtenus à chaque puits de même que sur les caractéristiques géologiques connues (failles, changement de faciès entre grès rouges et grès gris-vert, dôme de gypse) il est possible de délimiter un certain nombre de zones hydrogéologiques possédant des caractéristiques hydrauliques semblables. C'est ce qui est illustré à la figure 3.1 où l'on peut noter en particulier que c'est dans le secteur Est de Grosse-Ile que la nappe aquifère des grès rouges est la plus perméable avec des transmissivités atteignant localement des valeurs de 65,000 gIpj/pi ($1.1 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$). Le secteur nord-ouest de l'île

61°33'00"

61°31'00"



GROSSE ILE NORD

CAP DAUPHIN

T = 100 à 1,000

T = 5,000 à 10,000

BAIE DE LA GROSSE-ILE

T = <50

POINTE A KEATEN

T = 25 à 100

T = 150 à 250

T = 5,000 à 12,000

T = 1,500 à 2,500

GROSSE ILE SUD

ROCK HILL POINT

3-1
300 x 43.1
46.7
32-54

2-1
190 x 54.5
64.4
28-70

1-1
831 x 32.1
1.08 x 36.6
22-40

14-1
7200 x 15.0
10.0 x 43.2
42-102

L-1
9.5

11-1
54 x 30.7
0.067 x 32.0
33-51

12-1
60 x 24.1
0.213 x 30.3
73-100

10-1
50 x 9.0
0.144 x 33.9
20-51

7-1
170 x 119.8
0.42 x 143.2
15-183

15-1
217 x 82.0
206.2
21-183

6-1
200 x 23.4
150.6
31-171

9-1
1700 x 16.3
170.4
20-202

13-1
242 x 4.9
75.8
32-111

8-1
2260 x 3.45
0.98 x 87.9
42-124

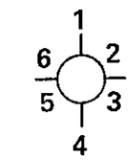
61°29'00"

GOLFE SAINT - LAURENT

FIG.3.1 CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE GROSSE-ILE

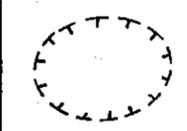
LEGENDE

- 1 NUMERO DU PUIS
- 2 ELEVATION DU NIVEAU D'EAU
(pieds au dessus du niveau de la mer)
- 3 ELEVATION DU PUIS
(pieds au dessus du niveau de la mer)
- 4 PROFONDEUR DU TUBAGE ET DU SONDAGE
INDIQUANT L'EPaisseur DE LA NAPPE
AQUIFERE CAPTEE PAR LE PUIS
(pieds sous le niveau du sol)
- 5 CAPACITE SPECIFIQUE (glpm/pi)
- 6 TRANSMISSIVITE (glpj/pi)

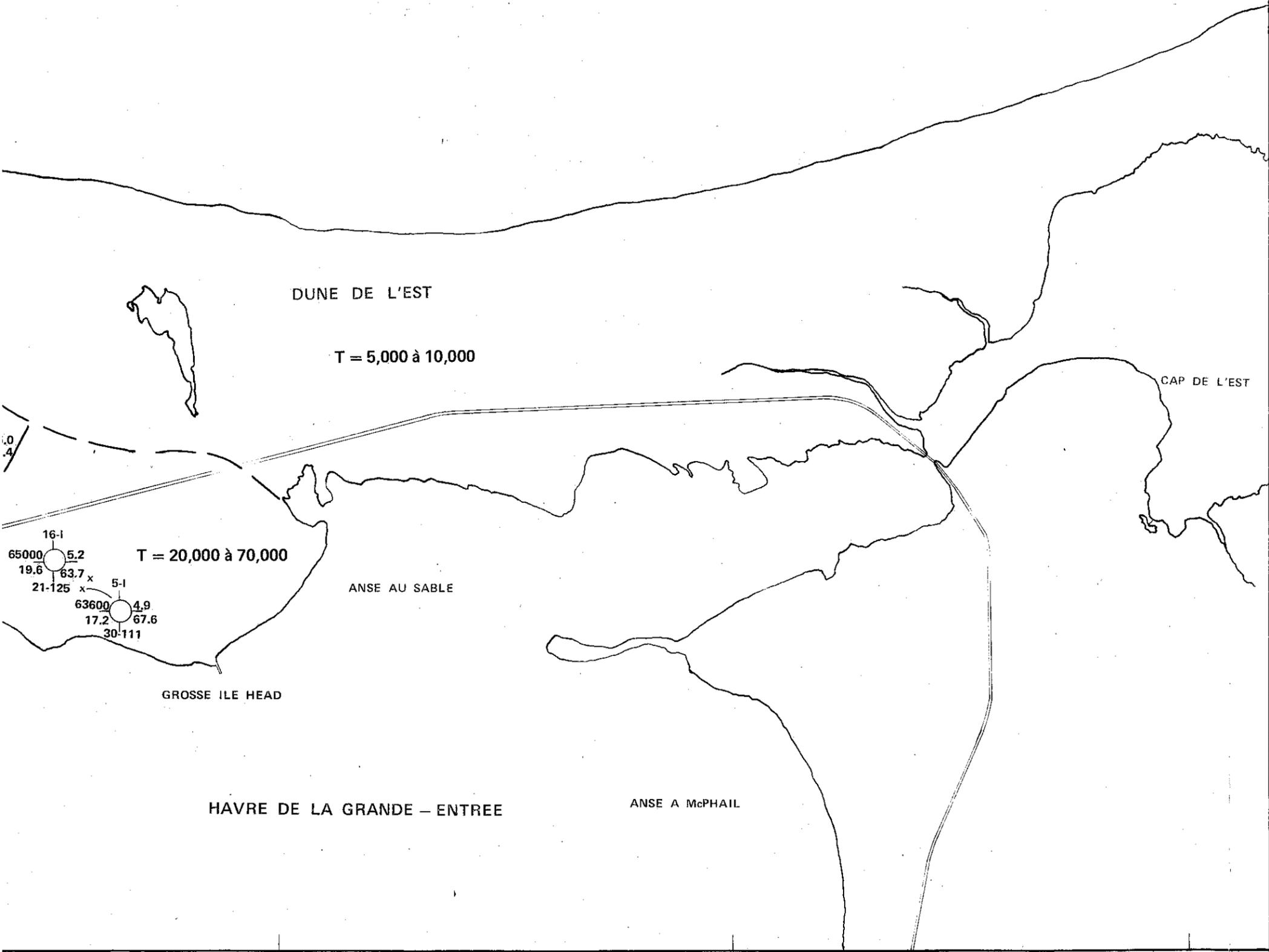
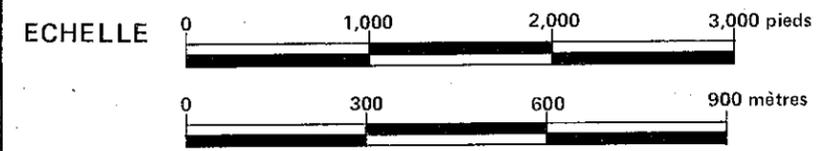


LIMITE APPROCHEE DE ZONES OU L'ECART
DES VALEURS DE TRANSMISSIVITE EST
INDIQUE EN glpj/pi

T = 150 à 250



SECTEUR RECOMMENDE POUR L'IMPLANTATION
DE DEUX PUIS D'EXPLOITATION



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



est par contre le moins perméable avec une transmissivité moyenne de 50 gIpj/pi ($8.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$). Des transmissivités de l'ordre de 5,000 à 10,000 gIpj/pi ($8.6 \text{ à } 17 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$) ont été extrapolées aux secteurs compris par la Dune du Nord et la Dune de l'Est en se basant en premier lieu sur le pompage d'un puits d'eau salée à la mine de Louvem (Puits L-I, fig. 3.1) et ensuite sur la grande homogénéité des sables dunaires qui ont en général une épaisseur d'au moins 50 pieds dans ces secteurs.

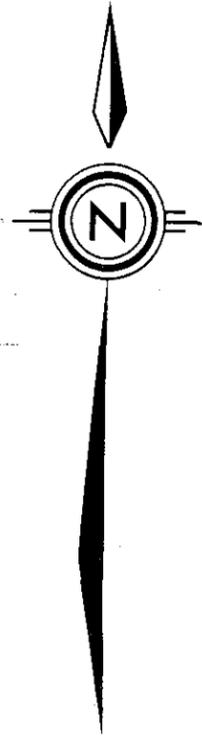
L'interprétation des résultats de l'essai de pompage de 72 heures aux puits 14-I (pompage) et 4-I (observation) montre que nous sommes en présence d'une nappe libre (Annexe B-1, pages B-4 et B-5). Les coefficients d'emménagement calculés au rabattement et à la remontée étaient de 3.65×10^{-3} et 1.8×10^{-3} respectivement. L'essai de pompage fait aux puits 16-I (pompage) et 5-I (observation) a montré par contre la présence de frontières négatives dans le secteur situé à l'extrémité sud-ouest de Grosse-Ile (Annexe B-1, pages B-8, B-9 et B-21). Le coefficient d'emménagement est du même ordre que ceux obtenus dans le secteur du puits 4-I, soit 1.2×10^{-3} . La différence de réaction au pompage entre ces deux sites, l'un réagissant comme une nappe libre, l'autre comme une nappe confinée peut s'expliquer par la présence de lits de siltstone intercalés à travers les grès rouges, ces lits de siltstone agissant comme aquiclude. Ces horizons imperméables peuvent être vus affleurant sur la falaise à l'extrémité sud-est de Grosse-Ile, face à l'Anse au Sable.

3.2 Ecoulement des eaux souterraines

La carte piézométrique de Grosse-Ile (Fig. 3.2) a été dressée sur la base des élévations des niveaux d'eau de chacun des puits,

61°33'00"

61°31'00"



GROSSE ILE NORD

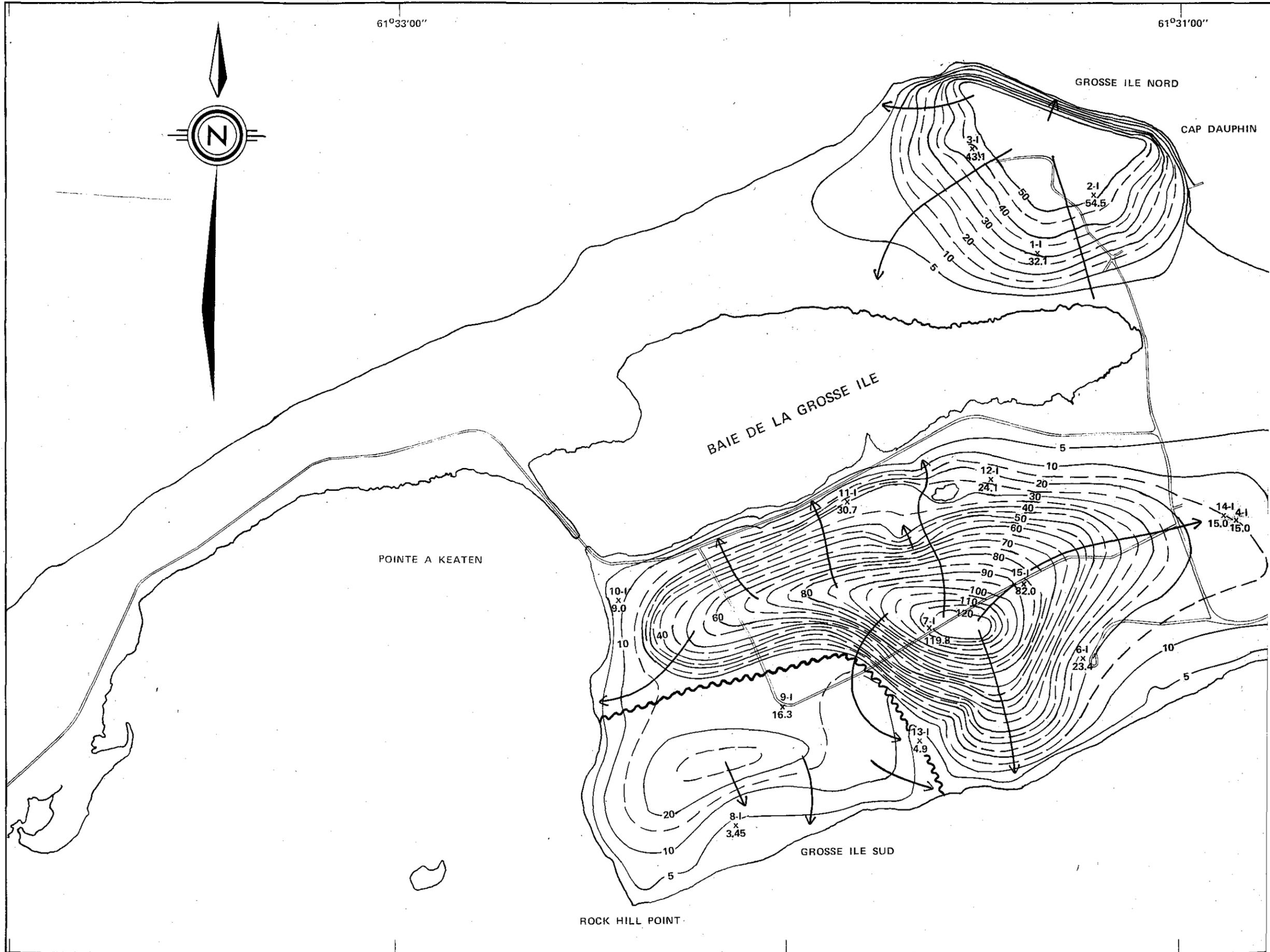
CAP DAUPHIN

BAIE DE LA GROSSE ILE

POINTE A KEATEN

ROCK HILL POINT

GROSSE ILE SUD



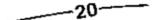
61°29'00"

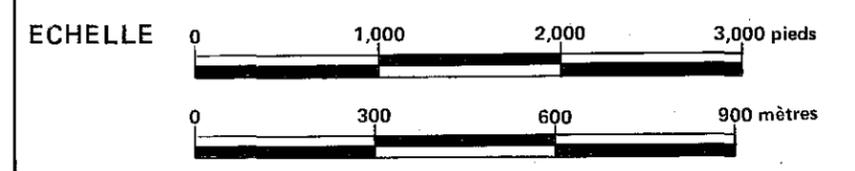
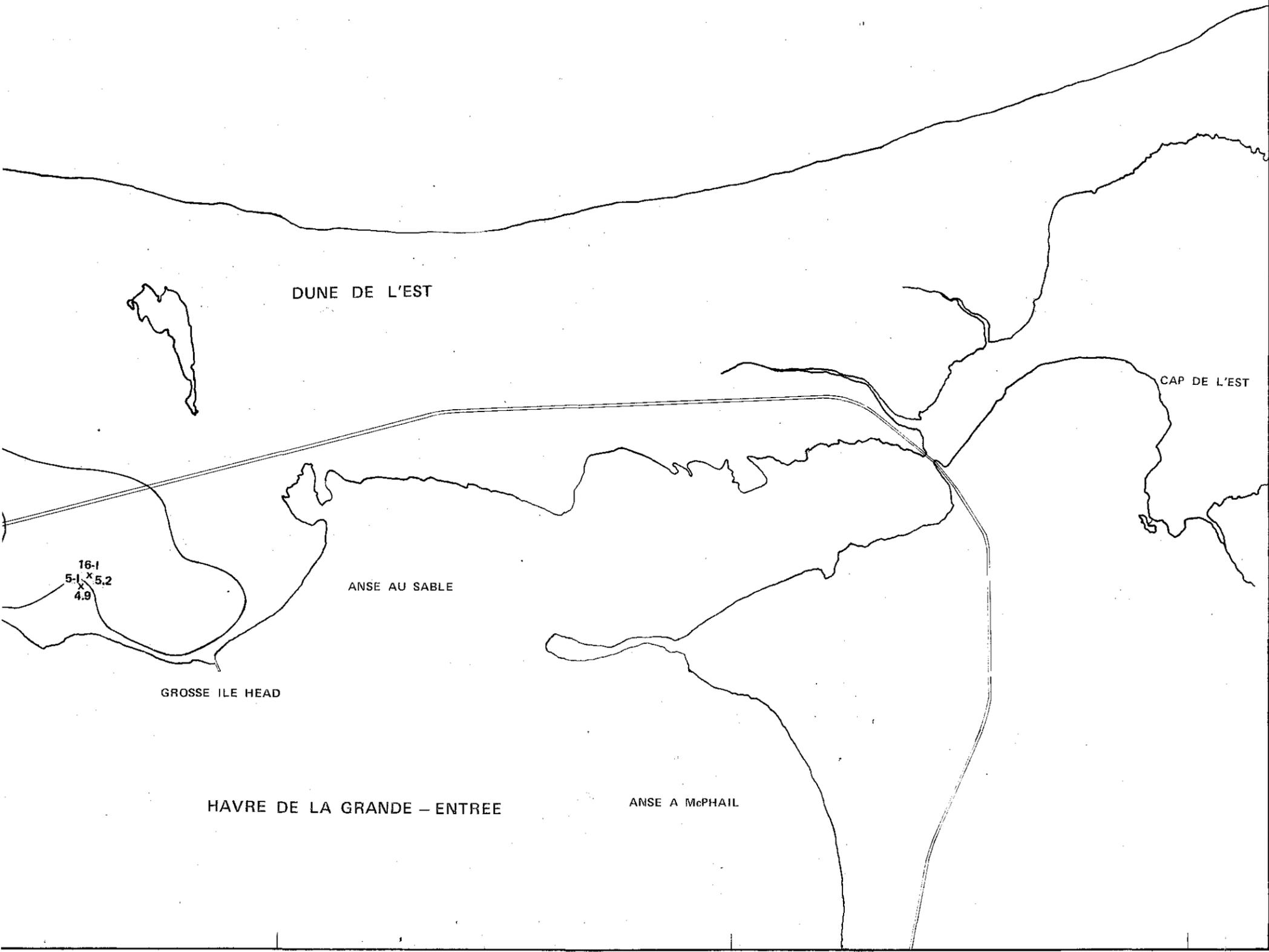
GOLFE SAINT - LAURENT

FIG.3.2 CARTE PIEZOMETRIQUE DE GROSSE-ILE

(SELON NIVEAU D'EAU AU 29 OCTOBRE 1977)

LEGENDE

-  20 COURBE ISOPIEZE
Elévation en pieds au dessus du niveau de la mer
Equidistance des courbes = 5 pieds
-  10-1
x
9.0 NUMERO DU PUIS
ELEVATION DU NIVEAU D'EAU EN PIEDS
-  DIRECTION D'ECOULEMENT DES EAUX
SOUTERRAINES
-  FAILLE



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
 MONTREAL, QUEBEC



et aussi en tenant compte des résurgences de sources en particulier présentes sur le flanc nord de l'île et des élévations des points d'eau de surface.

D'une façon générale les eaux souterraines s'écoulent radialement à partir du centre de l'île vers le littoral avec des gradients de l'ordre de 50 à 100 p. 1000 dans les secteurs les moins perméables et de 5 à 10 p. 1000 dans les secteurs plus perméables des parties est et sud-ouest de l'île.

La plus grande perméabilité de la nappe du secteur sud-ouest de l'île, qui est limitée par une faille à l'est, se reflète d'une façon significative par des élévations de niveaux d'eau beaucoup moins élevés que dans les secteurs adjacents. En somme les niveaux d'eau ne sont élevés (plus de 25 pieds au dessus du niveau de la mer) que dans les secteurs de l'île les moins perméables (voir Fig. 3.1).

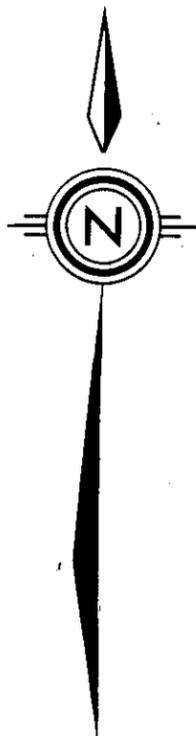
En utilisant le modèle de Ghyben-Herzberg (Herzberg, 1901) afin d'obtenir une approximation de la profondeur à l'eau salée en régime permanent, selon la relation qui dit que $h_s = 40 h_0$ où h_s est la profondeur de l'interface au-dessous du niveau de la mer et h_0 la hauteur piézométrique au-dessus du niveau de la mer, nous constatons que l'interface eau douce-eau salée en profondeur biseaute tout autour de l'île jusqu'au toit d'un horizon imperméable constitué par une couche d'anhydrite (Figs. 2.3, 2.4 et 2.5) qu'il atteint à des profondeurs de 600 à 1000 pieds, soit là où les élévations des niveaux d'eau se situent entre 15 et 25 pieds au-dessus du niveau de la mer.

3.3 Géochimie des eaux souterraines

On pourra trouver sur la carte géochimique de Grosse-Ile (Fig. 3.3) les caractéristiques chimiques des eaux souterraines prélevés dans

61°33'00"

61°31'00"



GROSSE ILE NORD

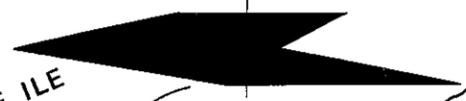
CAP DAUPHIN

3-1
5.1 x 86
0.44 331

2-1
4.1 x 78
0.13 354

1-1
3.5 x 68
2.3 282

BAIE DE LA GROSSE ILE



M-34
7.0 x 480
0.36

P-1
6.7 x 393
0.66 1374

12-1
17.7 x 70
0.80 424

14-1
< 0.05 x 72
< 0.05 402

L-1
0.95 x 504
0.12 42193

POINTE A KEATEN

250 0 250 500

11-1
17.9 x 56
2.0 678

S-1
< 0.05 x 55
< 0.05 252

4-1
< 0.05 x 99
< 0.05 47

10-1
3.5 x 100
0.51 445

7-1
0.21 x 390
0.35 1056

15-1
0.09 x 98
0.43 506

6-1
< 0.05 x 42
< 0.05 323

9-1
3.2 x 210
1.3 682

13-1
0.49 x 67
0.19 349

8-1
< 0.05 x 68
< 0.05 365

GROSSE ILE SUD

ROCK HILL POINT

61°29'00"

GOLFE SAINT - LAURENT

DUNE DE L'EST

CAP DE L'EST

ANSE AU SABLE

GROSSE ILE HEAD

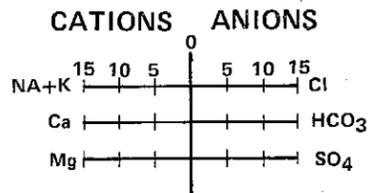
HAVRE DE LA GRANDE - ENTREE

ANSE A McPHAIL

FIG.3.3 CARTE GEOCHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES DE GROSSE-ILE

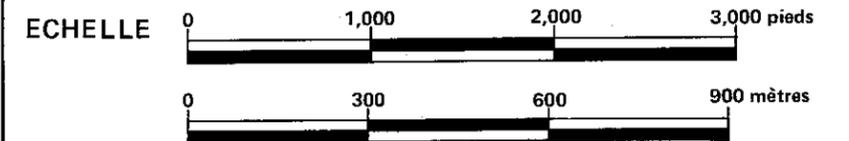
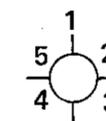
LEGENDE

DIAGRAMME DE STIFF



MILLIEQUIVALENTS PAR LITRE

- 1 NUMERO DU Puits
- 2 CHLORURE (Cl) mg/l
- 3 SOLIDES TOTAUX DISSOUS mg/l
- 4 MANGANESE (Mg) mg/l
- 5 FER (Fe) mg/l



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



chacun des puits forés au cours de ce projet de même que celles de l'eau salée d'un puits (L-I) foré sur la Dune du Nord, d'un puits (P-1) d'usage domestique foré en bordure de la Baie de Grosse-Ile, d'un puits coulant (M-34) aujourd'hui cimenté situé sur le rivage de la même baie et enfin les caractéristiques chimiques représentatives de l'eau de surface (S-I) provenant de résurgences situés sur le flanc nord de Grosse-Ile et utilisée localement comme eau de consommation. Tous les résultats de ces analyses figurent sous forme de tableau à l'Annexe C.

La classification des faciès hydrochimiques des eaux étudiées est indiquée au tableau 3.1. De façon générale les eaux souterraines de Grosse-Ile possèdent un faciès cationique presque exclusivement calcium-sodium, la seule exception étant les eaux marines du puits L-I. Le faciès anionique bicarbonate-chlorure-sulfate prédomine pour toutes les eaux des zones les plus perméables tandis que le faciès chlorure-sulfate-bicarbonate se rencontre dans les puits captant une nappe peu perméable.

Un fait intéressant est de constater que le chlorure et le calcium sont en général l'anion et le cation dominants, excepté dans le puits d'eau salé L-I et dans l'eau de surface S-I. Un mécanisme pouvant apporter une explication à ce phénomène est que les quantités relatives de cations disponibles dans le milieu poreux ont été changées par des réactions d'échange d'ions. Le comportement sélectif d'un milieu possédant des horizons de différentes perméabilités fait que l'ion le plus fortement retenu est préférentiellement le calcium qui possède un diamètre atomique plus grand que le sodium. Ainsi, les quantités relatives de calcium disponibles accumulées dans le milieu surpasseraient les processus d'échange d'ions qui favorisent normalement le transport du sodium en solution (Hem, 1970, p. 175).

TABLEAU 3.1

CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES
DES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE (D'APRES BACK, 1966)

	Pourcentage des éléments meq/l				Echantillons montrant ces faciès			
	Ca+Mg	Na+K	HCO ₃ +CO ₃	Cl+SO ₄	<u>Grosse-Ile</u>		<u>Grande-Entrée</u>	
					Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Faciès cationiques								
Calcium-magnésium	90-100	0-10			0	0	0	0
Calcium-sodium	50-90	10-50			19	95	11	65
Sodium-calcium	10-50	50-90			1	5	6	35
Sodium-potassium	0-10	90-100			0	0	0	0
Faciès anioniques								
Bicarbonate			90-100	0-10	0	0	0	0
Bicarbonate-chlorure-sulfate			50-90	10-50	11	55	5	29
Chlorure-sulfate-bicarbonate			10-50	50-90	7	35	8	47
Chlorure-sulfate			0-10	90-100	2	10	4	24



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC

Deux échantillons (11-I et M-34) montrent une prédominance de l'anion sulfate qui peut être relié avec la présence proche du dôme de gypse.

Au point de vue qualité, l'eau captée dans la partie sud-ouest et dans la partie est de l'île (zones les plus perméables) rencontre toutes les normes et objectifs de l'eau potable (Normes et Objectifs, L'Eau Potable au Canada, 1968). Par contre, dans les zones délimitées comme moins perméables (T inférieur à 1,500 g/lp/pi, Fig. 3.1), les concentrations en fer et manganèse sont toutes élevées et surpassent les normes recommandées.

3.4 Alimentation et débit exploitable

L'alimentation en eau de la nappe aquifère dans ce milieu insulaire est totalement due à l'infiltration des eaux de précipitation. On peut estimer que la quantité d'eau qui s'infiltré annuellement sur l'île de Grosse-Ile, compte tenu de la moyenne pluviométrique sur une période de 30 ans relevée à la station météorologique de Cap-aux-Meules, en donnant au déficit moyen d'infiltration une valeur de 61 cm, soit un pourcentage d'infiltration de l'ordre de 30%, est de 92 m³ par heure (337 g/lpm).

Le tableau qui suit en montre les données:

Tableau 3.2 - Alimentation par infiltration de la nappe de Grosse-Ile

Superficie (km ²)	Pluviométrie (cm/an)	Infiltration moyenne (cm/an)	Volume total d'eau infiltrée (m ³ /h)
2.7	90.93	30	92

Le débit d'écoulement de la nappe peut également être calculé en utilisant la formule de Darcy permettant de déterminer l'écoulement des fluides en milieux poreux: $Q(m^3/s) = L(m) \times T(m^2/s) \times i \text{ ‰}$ où L est la longueur du front de nappe suivant une ligne perpendiculaire aux directions d'écoulement, T est le coefficient de transmissivité et i le gradient hydraulique.

Les valeurs de T et i variant considérablement d'un point à un autre, on a, pour appliquer la formule précédente, découpé l'île en quatre sections où, pour chacune, on a attribué à ces paramètres une valeur moyenne. Les calculs sont présentés dans le tableau ci-après:

Tableau 3.3 - Débit d'écoulement des eaux souterraines
(calculé selon l'équipotentielle + 15 pi)

Secteur	T m^2/sec	L (m)	i moyen p.1000	Q m^3/hre	Q gipm
1. Est	1.3×10^{-3}	900	10	28	103
2. Sud-est	3.4×10^{-5}	2700	80	26	95
3. Sud-ouest	2.6×10^{-4}	2700	10	25	92
4. Nord	8.6×10^{-6}	4600	75	10	37
Total				89	327

Le débit d'écoulement des eaux souterraines s'établit donc à $89 m^3/hre$ (327 gipm) en ordre de grandeur.

Théoriquement, pour exploiter ce débit, il faudrait capter toute l'eau s'écoulant tout autour de l'île. Cependant, d'une manière

pratique, deux solutions, ou une combinaison des deux, s'imposent afin d'exploiter les ressources en eaux souterraines de l'île. Ces solutions présupposent la conservation des réserves déjà existantes et la protection de la nappe à l'invasion des eaux salées par une exploitation sécuritaire et contrôlée.

1 - Actuellement la population s'approvisionne d'une part en captant l'eau souterraine par des puits individuels dispersés sur toute l'île et d'autre part en captant l'eau de surface provenant de sources. Non concentrée en un unique endroit, cette méthode d'exploitation permet la meilleure utilisation possible des eaux souterraines parce que les débits ainsi extraits sont ponctuellement faibles éliminant ainsi les dangers d'invasion d'eau salée et favorisant de même le captage d'un volume maximum d'eau douce qui, de toute manière, s'écoulerait vers la mer. Pour chaque secteur de l'île les disponibilités en eau souterraine sont estimées au tableau 3.3. Il faut cependant tenir compte qu'à l'exception du secteur est les débits ponctuels seront faibles, de l'ordre de un à quelques gallons par minute, et ne peuvent être envisagés que pour une utilisation domestique.

2 - Si des besoins pour des débits plus grands surviennent, la présente étude a permis de localiser un secteur pouvant fournir un débit total de 100 gallons Impériaux par minute. Ce secteur est localisé à l'est de Grosse-Ile sur la figure 3.1. A l'intérieur de ce secteur, l'implantation de deux puits d'exploitation situés l'un par rapport à l'autre dans une direction nord-sud, distancés d'au moins 500 pieds l'un de l'autre, d'une profondeur d'environ 120 pieds chacun et débitant à chaque ouvrage un débit maximum de 50 gpm, constitue la deuxième solution acceptable à l'exploitation des ressources en eau souterraine de l'île.

CHAPITRE IV

HYDROGEOLOGIE DE L'ILE DE GRANDE-ENTREE

4.1 Caractéristiques hydrauliques des aquifères

Afin d'obtenir une idée globale des caractéristiques hydrauliques des nappes aquifères à Grande-Entrée, 5 essais de pompages de courte durée furent effectués dans les puits 3-E, 4-E, 6-E, 10-E, 14-E et un essai de pompage de longue durée fut effectué dans le puits 11-E. Les résultats de ces essais figurent sur la carte hydrogéologique de Grande-Entrée (Fig. 4.1). Les valeurs de transmissivité indiquées pour les puits qui ne furent pas pompés (1-E, 2-E, 8-E, 9-E, 12-E et 13-E) ont été fournies par M. Sylvestre (Service des Eaux Souterraines, Ministère des Richesses Naturelles qui réalisa des "slug tests" sur chacun de ces puits. Les graphiques d'interprétation des essais de pompage de même que toutes les données des mesures de niveaux d'eau peuvent être consultés à l'Annexe B.

La carte hydrogéologique de Grande-Entrée (Fig. 4.1) montre d'une façon générale deux zones ayant des valeurs de transmissivité très distinctes l'une de l'autre. Ces deux zones correspondent géologiquement d'abord à la vallée de sable qui couvre le centre de l'île d'une extrémité à l'autre et ensuite aux grès rouges qui occupent de part et d'autre de cette bande, le reste de la superficie de l'île.

Dans la partie centrale de l'île, les valeurs de transmissivité sont très faibles tandis qu'elles atteignent localement des valeurs de plus de 15,000 gIpj/pi là où les puits ont été forés dans les grès rouges.

HAVRE DE LA GRANDE-ENTREE

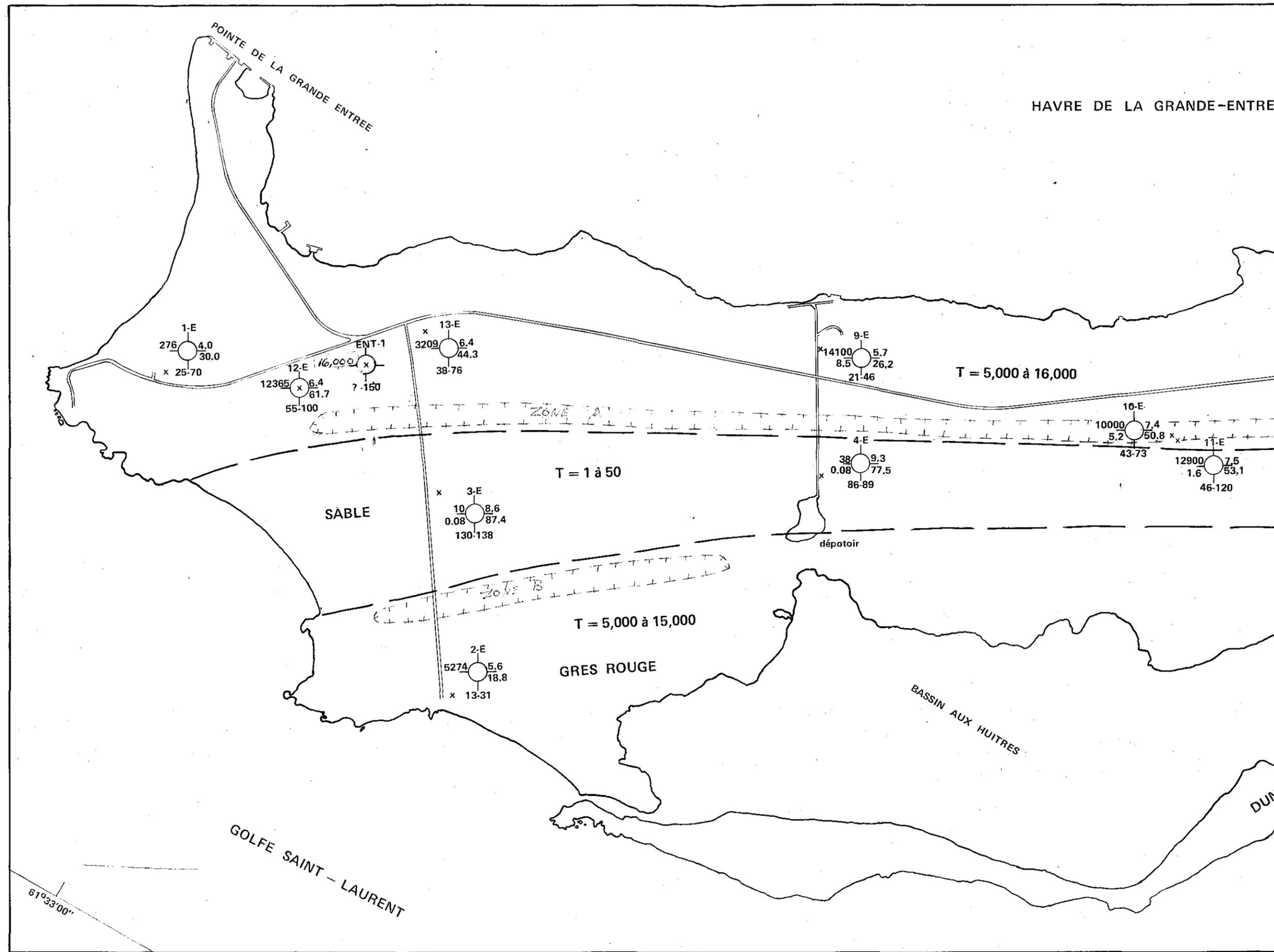
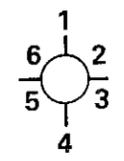


FIG.4.1 CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE GRANDE-ENTREE

LEGENDE

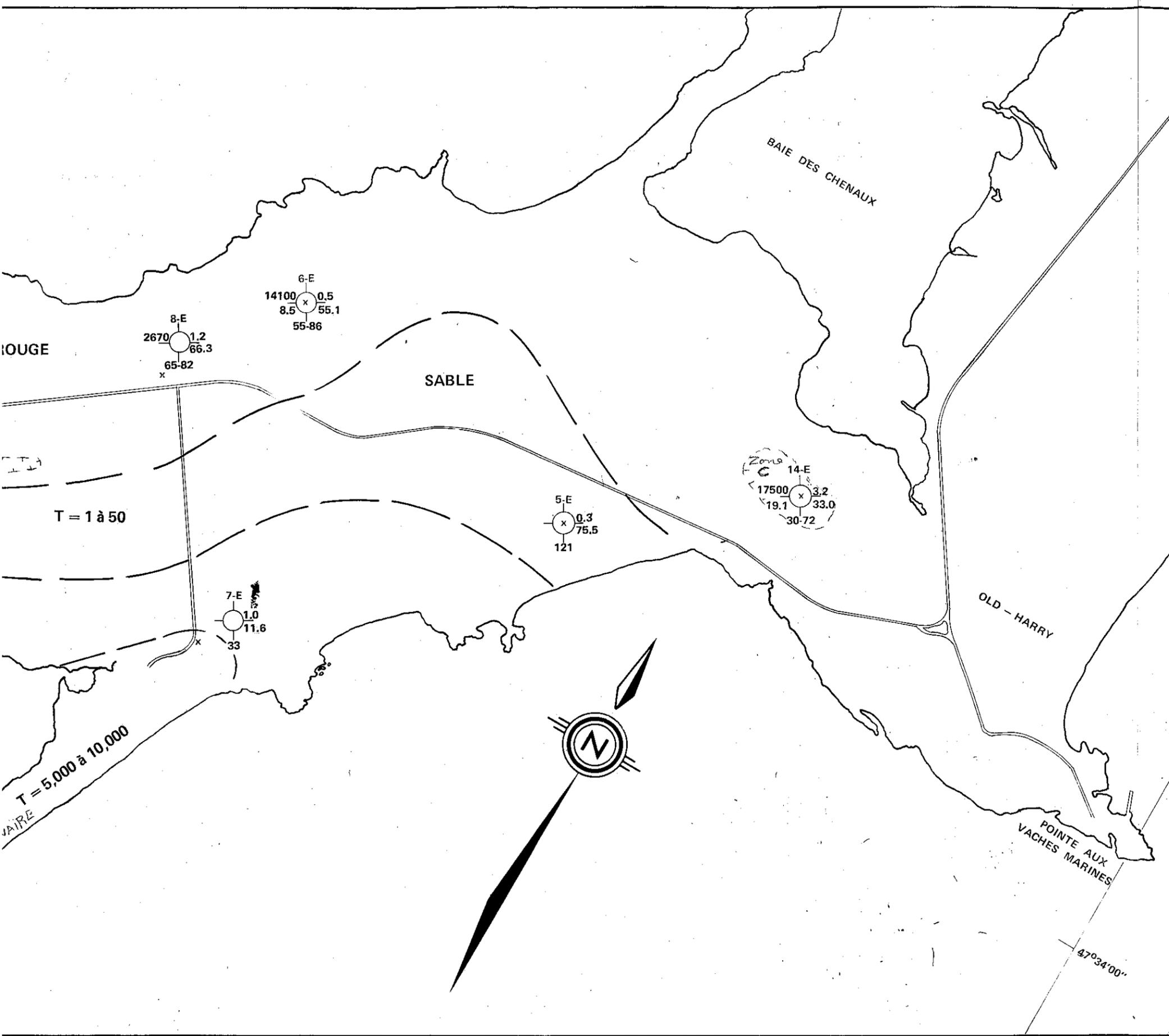
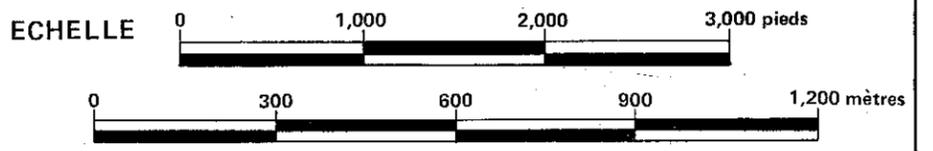
- 1 NUMERO DU PUIS
- 2 ELEVATION DU NIVEAU D'EAU
(pieds au dessus du niveau de la mer)
- 3 ELEVATION DU PUIS
(pieds au dessus du niveau de la mer)
- 4 PROFONDEUR DU TUBAGE ET DU SONDAGE
(OU CREPINE),INDIQUANT L'EPaisseur DE LA
NAPPE AQUIFERE CAPTEE PAR LE PUIS
(pieds sous le niveau du sol)
- 5 CAPACITE SPECIFIQUE (glpm/pi)
- 6 TRANSMISSIVITE (glpj/pi)



LIMITE APPROCHEE DE ZONES OU L'ECART
DES VALEURS DE TRANSMISSIVITE EST
INDIQUE EN glgj/pi

T = 1 à 50

SECTEURS RECOMMENDES POUR L'IMPLANTATION
DE PUIS D'EXPLOITATION



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



Généralement on peut s'attendre à des transmissivités moyennes de l'ordre de 10,000 gIpj/pi dans les grès rouges quoique localement des valeurs de 276, 3209 et 2670 gIpj/pi (puits 1-E, 13-E et 9-E) ont été obtenues. Nous ne croyons pas ces dernières faibles valeurs comme représentatives de l'ensemble de la formation mais bien plutôt de certains horizons moins fracturés.

L'interprétation des résultats de l'essai de pompage de 72 heures aux puits 11-E (pompage) et 10-E (observation) montre que nous sommes en présence d'une nappe libre (Annexe B-1, pages B-28 et B-29). Les coefficients d'emmagasinement calculés au rabattement et à la remontée étaient de 9.5×10^{-3} et 6.3×10^{-3} respectivement.

4.2 Ecoulement des eaux souterraines

La carte piézométrique de Grande-Entrée (Fig. 4.2) a été dressée sur la base des élévations de niveaux d'eau de chacun des puits mesurés le 3 novembre 1977, donc en période de crue.

Les eaux souterraines s'écoulent dans des directions générales centre de l'île-littoral, avec des gradients hydrauliques variant entre 1 et 9 p. 1000. Les niveaux d'eau les plus élevés qui se trouvent au centre de l'île n'atteignent pas dix pieds au dessus du niveau de la mer.

L'emploi des élévations des courbes isopièzes tracées sur la carte piézométrique (Fig. 4.2) dans la relation de Gyben-Herzberg (Herzberg, 1901), qui dit que $h_s = 40 h_0$ où h_s est la profondeur de l'interface eau douce-eau salée au dessous du niveau de la mer et h_0 la hauteur piézométrique au dessus du niveau de la mer, permet d'évaluer la position en profondeur des eaux salées dans tous les secteurs de l'île.

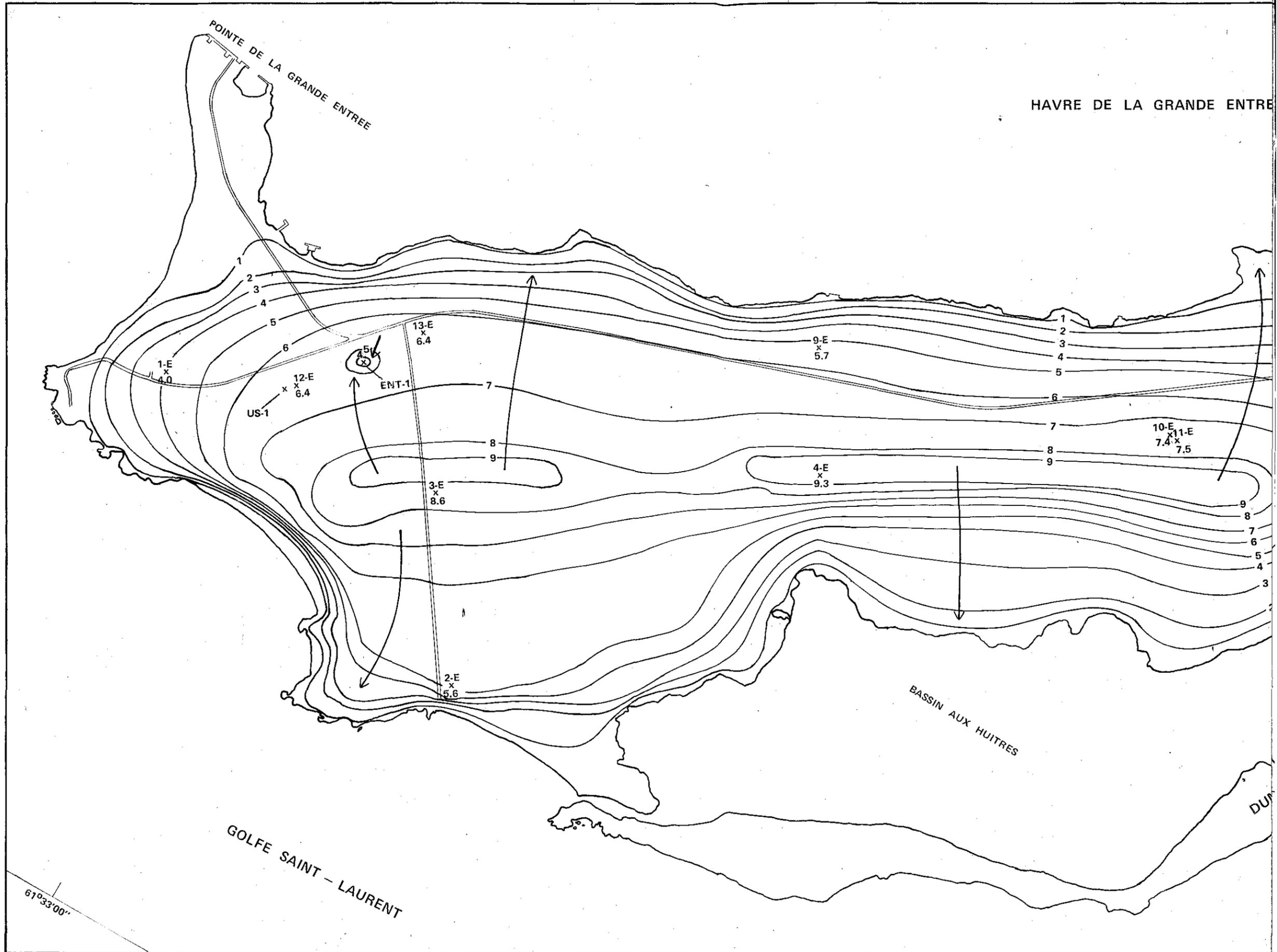


FIG.4.2 CARTE PIEZOMETRIQUE DE GRANDE-ENTREE

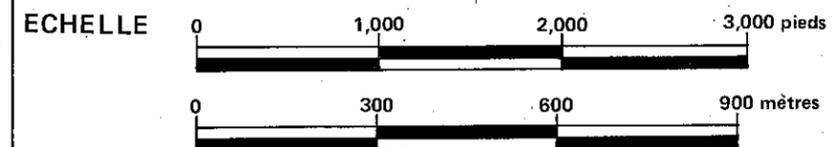
(SELON NIVEAU D'EAU AU 3 NOVEMBRE 1977)

LEGENDE

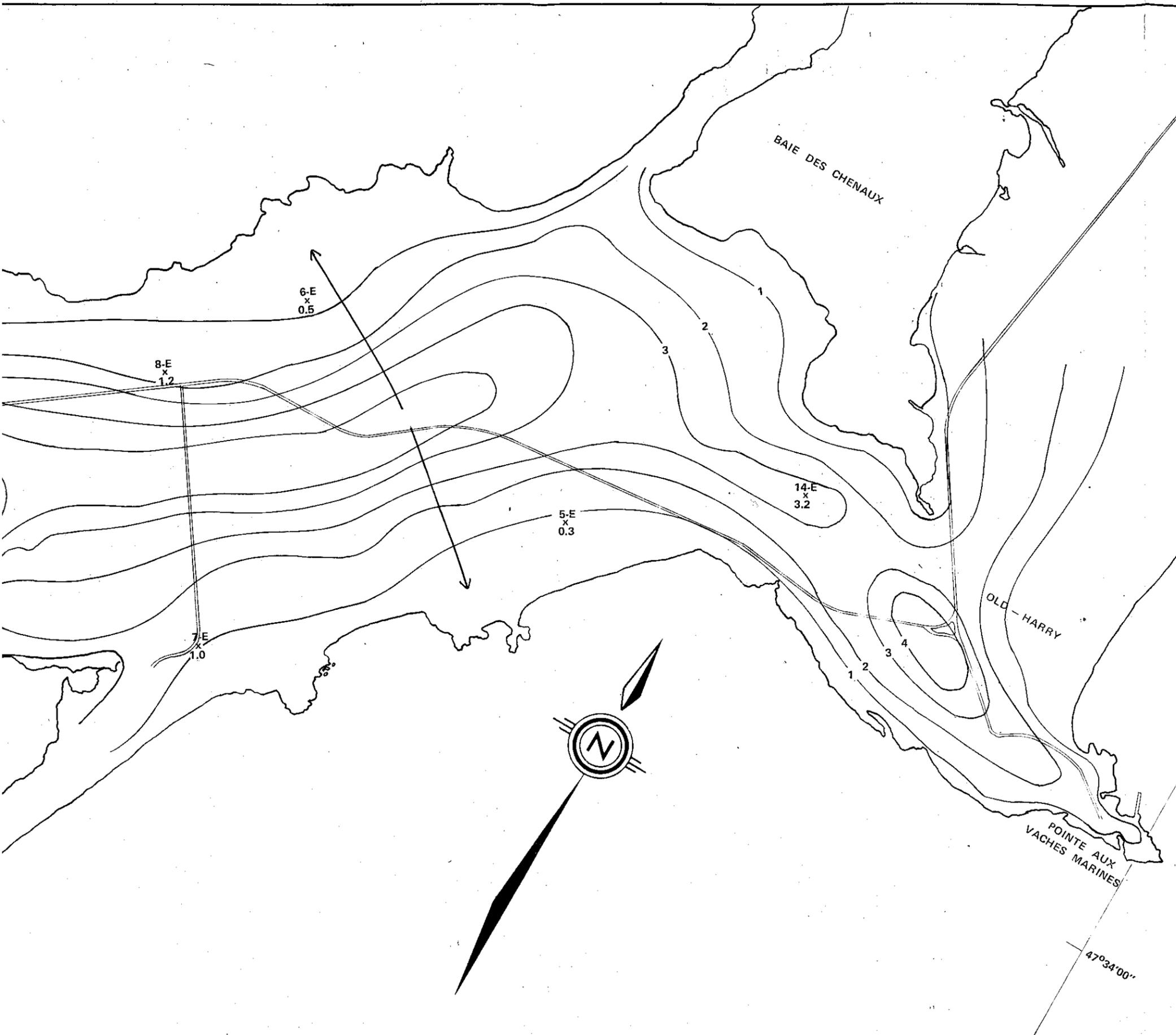
— 4 —
COURBE ISOPIEZE
Élévation en pieds au dessus du niveau de la mer
Equidistance des courbes = 1 pied

10-E
x
7.4
NUMERO DU PUIT
ELEVATION DU NIVEAU D'EAU EN PIEDS

↗
DIRECTION D'ÉCOULEMENT DES EAUX
SOUTERRAINES



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC



Il peut être ainsi déduit que la position de l'interface eau douce-eau salée se trouve à une profondeur moyenne de 350 pieds sous le niveau de la mer au centre de l'île pour diminuer graduellement et atteindre la cote zéro en bordure de mer. Il est également nécessaire de mentionner ici que cette position peut être modifiée par pompage en tout point de l'île. C'est ainsi que l'invasion verticale des eaux salées s'est produite, par exemple, au puits utilisé par l'entrepôt de Grande-Entrée (Puits ENT-1, Fig. 4.2) où la profondeur à l'eau salée était originellement de 200 à 250 pieds sous le niveau de la mer mais qui a maintenant remonté jusqu'à au moins 110 pieds sous le niveau marin contaminant ainsi le puits. Cette invasion est indubitablement due à un surpompage du puits.

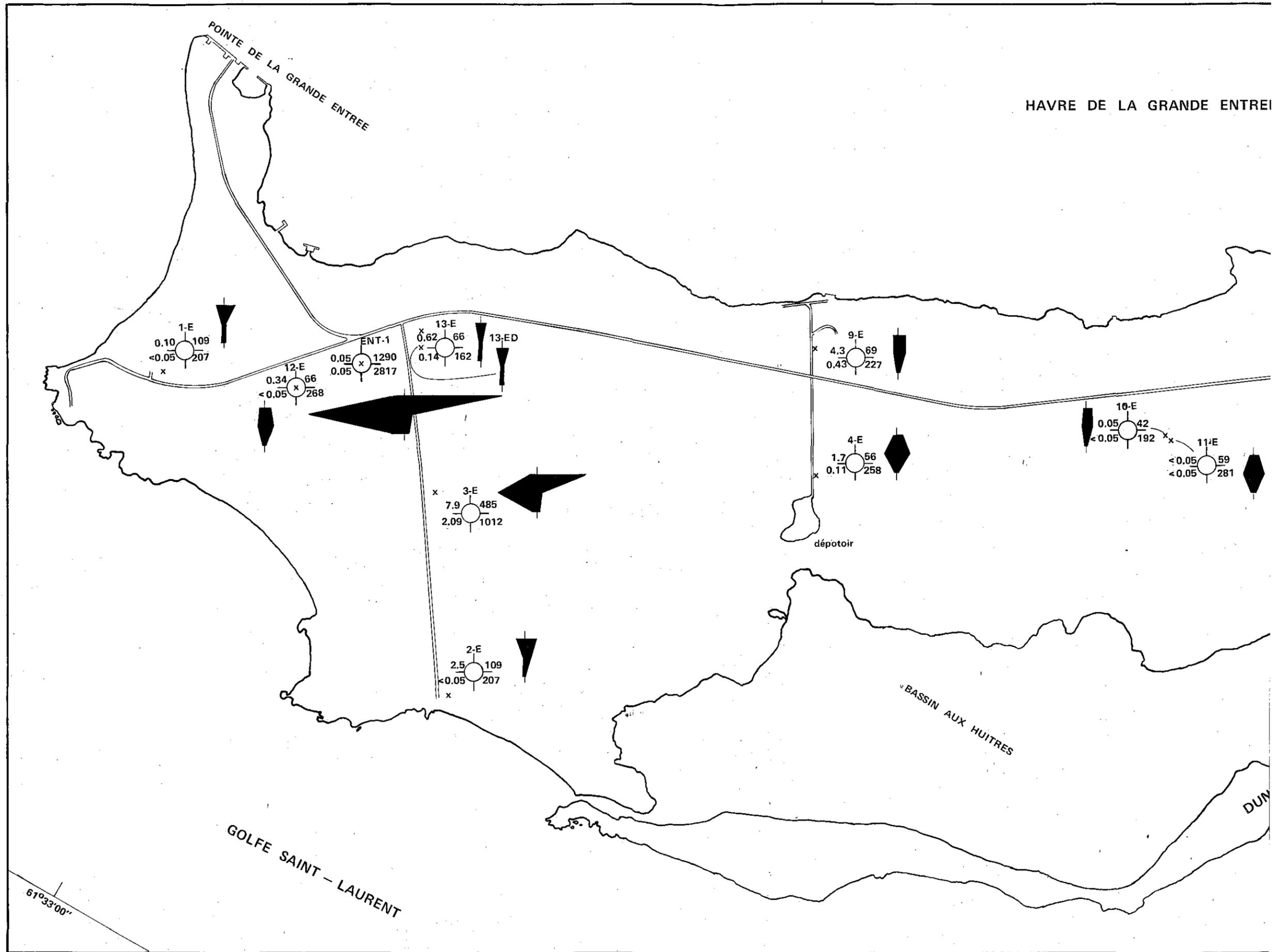
4.3 Géochimie des eaux souterraines

Les caractéristiques chimiques des eaux souterraines de l'île de Grande-Entrée sont représentées graphiquement sur la carte géochimique à la figure 4.3. Tous les résultats des analyses chimiques sont tabulés à l'Annexe C.

Les faciès hydrochimiques sont classifiés au tableau 4.1. Ce sont des eaux qui possèdent en majorité un faciès cationique calcium-sodium. On a noté d'autre part que le faciès sodium-calcium était prédominant dans les puits situés près de la mer (1-E, 2-E, 7-E, 14-E) à l'exception d'un cas 13-E. Les faciès anioniques chlorure-sulfate-bicarbonate et chlorure-sulfate sont beaucoup plus généralisés sur Grande-Entrée que sur Grosse-Ile.

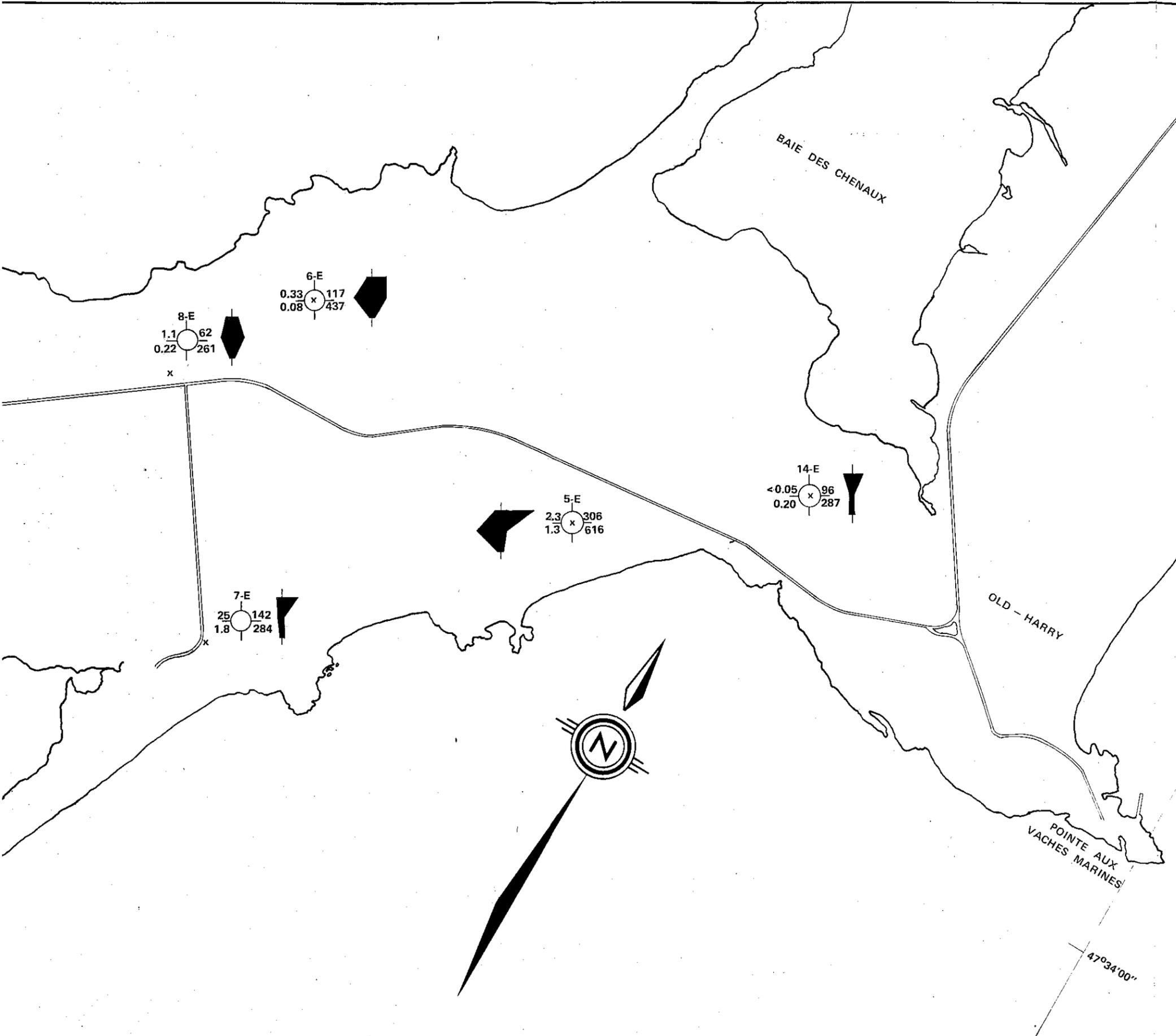
Un fait intéressant à constater, comme ce le fut à Grosse-Ile, est la dominance du chlorure et du calcium dans un certain nombre d'échantillons (voir paragraphe 3.3 pour une hypothèse d'explication).

HAVRE DE LA GRANDE ENTREE

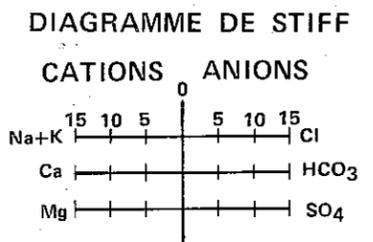


61°33'00"

FIG.4.3 CARTE GEOCHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES DE GRANDE-ENTREE

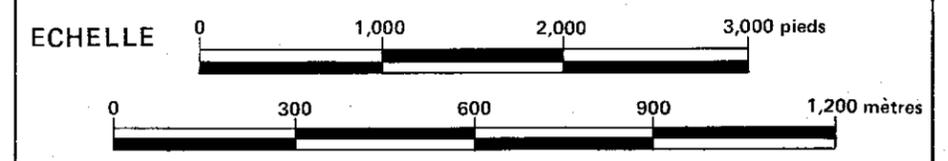
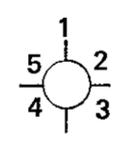


LEGENDE



MILLIEQUIVALENTS PAR LITRE

- 1 NUMERO DU Puits
- 2 CHLORURE (Cl) mg/l
- 3 SOLIDES TOTAUX DISSOUS mg/l
- 4 MANGANESE (Mn) mg/l
- 5 FER (Fe) mg/l



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC

TABLEAU 4.1

CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES
DES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE (D'APRES BACK, 1966)

	Pourcentage des éléments meq/l				Echantillons montrant ces faciès			
	Ca+Mg	Na+K	HCO ₃ +CO ₃	Cl+SO ₄	<u>Grosse-Ile</u>		<u>Grande-Entrée</u>	
					Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Faciès cationiques								
Calcium-magnésium	90-100	0-10			0	0	0	0
Calcium-sodium	50-90	10-50			19	95	11	65
Sodium-calcium	10-50	50-90			1	5	6	35
Sodium-potassium	0-10	90-100			0	0	0	0
Faciès anioniques								
Bicarbonate			90-100	0-10	0	0	0	0
Bicarbonate-chlorure-sulfate			50-90	10-50	11	55	5	29
Chlorure-sulfate-bicarbonate			10-50	50-90	7	35	8	47
Chlorure-sulfate			0-10	90-100	2	10	4	24



SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC

077

- 41 -

L'eau salée du puits L-I (Fig. 3.3) à Grosse-Ile montre une dominance marquée en chlorure de sodium tandis que l'eau contaminée par l'invasion d'eau salée du puits de l'entrepôt (Ent-1) à Grande-Entrée exhibe par contre une dominance en chlorure de calcium.

L'explication de cette différence ne peut résider que dans le fait que le premier capte son eau de la nappe aquifère des sables dunaires tandis que le deuxième capte l'eau de la nappe des grès rouges où les mécanismes d'échange d'ions ont pu être modifiés comme expliqué au paragraphe 3.3.

Au point de vue qualité chimique, les eaux de Grande-Entrée lorsque non-contaminées par l'invasion marine, rencontrent toutes les normes et objectifs de l'eau potable au Canada à l'exception des concentrations en fer et manganèse qui localement dépassent les objectifs recommandés. Ceci est particulièrement le cas pour les sables du centre de l'île dont les limites sont indiquées à la figure 4.1.

4.4 Alimentation et débit exploitable

L'infiltration d'une partie des eaux de précipitation jusqu'à la nappe en constitue son unique alimentation. On peut estimer que la quantité d'eau qui s'infiltré annuellement sur l'île de Grande-Entrée, compte tenu de la moyenne pluviométrique sur une période de 30 ans relevée à la station météorologique de Cap-aux-Meules et en donnant au déficit moyen d'infiltration une valeur de 61 cm, soit un pourcentage d'infiltration de l'ordre de 30%, est de 251 mètres cubes par heure (920 gallons Imp. par minute).

Le tableau suivant en montre les données:

Tableau 4.2 - Alimentation par infiltration de la nappe de Grande-Entrée

Superficie (km ²)	Pluviométrie (cm/an)	Infiltration moyenne (cm/an)	Volume total d'eau infiltrée	
			m ³ /h	gipm
7.32	90.93	30	251	920

Le débit d'écoulement de la nappe peut également être calculé en utilisant la formule de Darcy comme décrite précédemment (paragraphe 3.4). On a, pour appliquer cette formule, découpé l'île en six sections où, pour chacune, est attribuée une valeur moyenne aux paramètres. Les calculs sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 4.3 - Débit d'écoulement des eaux souterraines
(calculé selon l'équipotentielle + 4 pi)

Secteur	$m^2 T$ /sec	L (m)	i moyen p.1000	$m^3 Q$ /hre	Q gipm
1. Nord-ouest	1.7×10^{-3}	3300	4	81	296
2. Nord-est	1.7×10^{-3}	2000	3	36	132
3. Centre-ouest	8.6×10^{-6}	700	9	0.2	0.7
4. Sud-ouest	1.2×10^{-3}	3300	3	43	158
5. Sud-est	1.0×10^{-3}	2000	4	29	106
6. Centre-ouest	1.7×10^{-3}	300	2	3.7	14
Total				193	708

Le débit d'écoulement des eaux souterraines passant tout autour de l'île perpendiculairement à l'équipotentielle + 4 pieds s'établit donc

à 193 mètres cubes heure (708 gipm) en ordre de grandeur. Pour exploiter ce débit, il faudrait théoriquement capter toute l'eau souterraine s'écoulant vers la mer. D'une manière pratique, pour jouir des disponibilités en eau souterraine de l'île, deux solutions ou une combinaison des deux, se présentent pour l'exploitation de ces ressources en eau. Ces solutions tiennent naturellement compte de la conservation des réserves existantes et de la protection de la nappe à l'invasion des eaux salées par une exploitation sécuritaire et contrôlée.

1 - La population de Grande-Entrée s'approvisionne actuellement par des puits individuels dispersés sur toute l'île. Ainsi décentralisé, chaque puits pompe donc un faible débit pour un usage domestique, débit qui sur une base de 24 heures n'atteint pas un gallon à la minute. Ceci constitue la meilleure utilisation possible des eaux souterraines parce qu'elle élimine les dangers d'invasion d'eau salée et favorise en même temps le captage d'un volume maximum d'eau douce qui, de toute manière, s'écoulerait vers la mer.

On peut tirer du tableau 4.3 une estimation des disponibilités en eaux souterraines de chaque secteur de l'île. On doit cependant tenir compte que ce volume d'eau ne pourra être entièrement capté par des puits disposés au gré d'un développement domiciliaire non-contrôlé puisqu'il faudrait pour y arriver, répartir, situer et contrôler d'une façon systématique autant l'emplacement de chaque puits que son débit d'exploitation. Par contre, l'ordre de grandeur des disponibilités en eau souterraine de chaque partie de l'île peut être utilisée d'une façon globale par les organismes concernés dans la gérance du développement futur de l'île.

2 - Si des besoins pour des débits ponctuels plus élevés que ceux ordinairement pompés pour un usage domestique, qui normalement

215

En dernière analyse nous nous devons de mentionner que l'exploitation à des débits inconnus (estimés entre 20 et 50 gallons par minute) de deux puits situés dans la partie est de l'île, soit le puits de l'entrepôt et le puits de l'usine, a résulté en la contamination de ses eaux initialement douces par l'invasion de l'eau salée. La qualité de l'eau ainsi extraite ne fera que s'aggraver si une telle exploitation devait se poursuivre au taux actuel.

Il est finalement nécessaire de mentionner la précarité des ressources en eau de la pointe de la Grande-Entrée. Au contraire des autres secteurs de l'île, l'eau souterraine ne peut y être exploitée sur place nécessitant ainsi qu'on aille la puiser dans la zone favorable la plus proche précédemment recommandée.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'étude hydrogéologique des îles de Grosse-Ile et de Grande-Entrée a permis de déterminer de façon assez précise les disponibilités en eau souterraine à Grosse-Ile et à Grande-Entrée, aux îles de la Madeleine.

Pour que l'eau souterraine soit considérée comme une source fiable d'approvisionnement en eau potable, cette étude propose un éventail de solutions de telle manière que l'exploitation de cette ressource vitale soit adéquatement menée, autant pour l'utiliser à son maximum que pour la préserver de toute contamination par l'eau salée.

La géologie, les caractéristiques hydrauliques des nappes aquifères, les conditions d'écoulement des eaux souterraines et leur géochimie ont dû d'abord être étudiées préalablement à l'évaluation suivante des disponibilités en eau sur chaque île.

GROSSE-ILE

La quantité d'eau de précipitation qui s'infiltré annuellement à travers le sol et qui va alimenter la nappe d'eau souterraine sur l'île de Grosse-Ile est estimée à 92 mètres cubes par heure (337 gallons Impériaux par minute).

Le débit d'écoulement de la nappe vers la mer tout autour de l'île est établi en ordre de grandeur à 89 mètres cubes par heure (327 gallons Impériaux par minute).

47

Théoriquement, pour exploiter ce débit, il faudrait capter toute l'eau s'écoulant tout autour de l'île. Cependant, d'une manière pratique, deux solutions, ou une combinaison des deux, s'imposent afin d'exploiter les ressources en eaux souterraines de l'île. Ces solutions présupposent la conservation des réserves déjà existantes et la protection de la nappe à l'invasion des eaux salées par une exploitation sécuritaire et contrôlée.

1 - Actuellement la population s'approvisionne d'une part en captant l'eau souterraine par des puits individuels dispersés sur toute l'île et d'autre part en captant l'eau de surface provenant de sources. Non-concentrée en un unique endroit, cette méthode d'exploitation permet la meilleure utilisation possible des eaux souterraines parce que les débits ainsi extraits sont ponctuellement faibles éliminant ainsi les dangers d'invasion d'eau salée et favorisant de même le captage d'un volume maximum d'eau douce qui, de toute manière, s'écoulerait vers la mer. Pour chaque secteur de l'île les disponibilités en eau souterraine sont estimées au tableau 3.3. Il faut cependant tenir compte qu'à l'exception du secteur est les débits ponctuels seront faibles, de l'ordre de un à quelques gallons par minute, et ne peuvent être envisagés que pour une utilisation domestique.

2 - Si des besoins pour des débits plus grands surviennent, la présente étude a permis de localiser un secteur pouvant fournir un débit total de 100 gallons Impériaux par minute. Ce secteur est localisé à l'est de Grosse-Ile sur la figure 3.1. A l'intérieur de ce secteur l'implantation de deux puits d'exploitation situés l'un par rapport à l'autre dans une direction nord-sud, distancés d'au moins 500 pieds l'un de l'autre, d'une profondeur d'environ 120 pieds chacun et débitant à chaque ouvrage un débit maximum de 50 gipm, constitue la deuxième solution acceptable à l'exploitation des ressources en eau souterraine de l'île.

GRANDE-ENTREE

La quantité d'eau qui s'infiltré annuellement pour alimenter la nappe de Grande-Entrée est estimée à 251 mètres cubes par heure (920 gallons Imp. par minute).

Le débit d'écoulement de la nappe vers la mer passant à travers l'équipotentielle + 4 pieds (Fig. 4.2) est établi à 193 mètres cubes par heure (708 gallons impériaux par minute) en ordre de grandeur. Pour exploiter ce débit, il faudrait théoriquement capter toute l'eau souterraine s'écoulant vers la mer. D'une manière pratique, pour jouir des disponibilités en eau souterraine de l'île, deux solutions ou une combinaison des deux, se présentent pour l'exploitation de ces ressources en eau.

1 - La population de Grande-Entrée s'approvisionne actuellement par des puits individuels dispersés sur toute l'île. Ainsi décentralisé, chaque puits pompe donc un faible débit pour un usage domestique, débit qui sur une base de 24 heures n'atteint pas un gallon à la minute. Ceci constitue la meilleure utilisation possible des eaux souterraines parce qu'elle élimine les dangers d'invasion d'eau salée et favorise en même temps le captage d'un volume maximum d'eau douce qui, de toute manière, s'écoulerait vers la mer.

On peut tirer du tableau 4.3 une estimation des disponibilités en eaux souterraines de chaque secteur de l'île. On doit cependant tenir compte que ce volume d'eau ne pourra être entièrement capté par des puits disposés au gré d'un développement domiciliaire non-contrôlé puisqu'il faudrait pour y arriver, répartir, situer et contrôler d'une façon systématique autant l'emplacement de chaque puits que son débit d'exploitation. Par contre, l'ordre de grandeur

des disponibilités en eau souterraine de chaque partie de l'île peut être utilisée d'une façon globale par les organismes concernés dans la gérance du développement futur de l'île.

2 - Si des besoins pour des débits ponctuels plus élevés que ceux ordinairement pompés pour un usage domestique, qui normalement est inférieur à un gallon Imp. par minute, survenaient, la présente étude a permis de localiser trois zones où des puits d'exploitation pompant chacun un débit maximum compris entre 10 et 15 gallons Impériaux par minute pourront fournir un débit total de l'ordre de 265 gallons Imp. par minute. Ces zones sont localisées sur la figure 4.1 et se trouvent respectivement dans les parties nord-est (Zone A), sud-est (Zone B) et est (Zone C) de l'île.

La Zone A (au nord-ouest) est une étroite bande qui suit la courbe isopièze + 7 pieds (Fig. 4.2) sur une distance de 10,000 pieds. L'implantation de quelques 15 à 20 puits distancés les uns des autres d'au moins 500 pieds et débitant chacun des débits de 10 à 15 gipm. La profondeur de chacun de ces puits ne devrait pas être inférieure à 60 pieds sous le niveau de la mer. De plus le débit devrait être fixé en fonction d'un rabattement maximum dans le puits de pompage de l'ordre de 3 pieds.

La Zone B (au sud-ouest) est située le long de la courbe isopièze + 6 pieds. L'implantation de 5 puits dans cette zone débitant un maximum de 10 gipm par puits pourrait ainsi fournir quelques 50 gipm. Ces puits devraient être distancés d'au moins 500 pieds, ne pas être forés à des profondeurs dépassant 60 pieds sous le niveau de la mer et leurs débits ajustés pour des rabattements de l'ordre de 2 pieds.

La Zone C (est) est située dans les environs du puits 14-E à Old Harry. Un ou deux puits fournirait dans ce secteur un débit de 15 gipm avec des rabattements ne dépassant pas un pied, des profondeurs de l'ordre de 50 pieds sous le niveau de la mer et, advenant le cas, distancés de 500 pieds l'un de l'autre.

En dernière analyse nous nous devons de mentionner que l'exploitation à des débits inconnus (estimés entre 20 et 50 gallons par minute) de deux puits situés dans la partie est de l'île, soit le puits de l'entrepôt et le puits de l'usine, a résulté en la contamination de ses eaux initialement douces par l'invasion de l'eau salée. La qualité de l'eau ainsi extraite ne fera que s'aggraver si une telle exploitation devait se poursuivre au taux actuel.

Il est finalement nécessaire de mentionner la précarité des ressources en eau de la pointe de la Grande-Entrée. Au contraire des autres secteurs de l'île, l'eau souterraine ne peut y être exploitée sur place nécessitant ainsi qu'on aille la puiser dans la zone favorable la plus proche précédemment recommandée.

SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.



Martin Poulin, B.Sc., M.Sc.
Hydrogéologue

REFERENCES

- Back, W., 1966. Hydrochemical facies and ground-water flow patterns in northern part of Atlantic Coastal Plain; U.S. Geol. Survey Prof. Paper 498-A.
- Brisebois, D., 1972. Géologie de l'archipel des Iles de la Madeleine. Rapport préliminaire No. 28122. Ministère des Richesses Naturelles du Québec.
- Dessureault, R. et Simard, G., 1970. Hydrogéologie des Iles de la Madeleine. Rap. no HG-1. Ministère des Richesses Naturelles du Québec.
- Ferland, M., 1969. Evaporation potentielle au Québec. Rapport No. M-34. Service de la Météorologie, Ministère des Richesses Naturelles du Québec.
- Geoterrex Limitée, 1971. Etude hydrogéologique par sondages électriques des Iles de la Madeleine. P. Gilliard, géophysicien; Etude 85-158; Ottawa, Canada. Exécutée pour le Ministère des Richesses Naturelles du Québec.
- Hem, J.D., 1970. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. Geological Survey Water-Supply Paper 1473. United States Government Printing Office, Washington: 1970.
- Herzberg, B., 1901. Die wasserversorgung einiger Nordseebäder (L'approvisionnement en eau dans certaines régions de la côte de la Mer-du-Nord); J. Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, Vol. 44, pp. 815-819.

Hvorslev, M.J., 1951. Time lag and soil permeability in ground-water observations; Waterways experiment station; Corps of Engineers, U.S. Army, Bulletin no. 36, Vicksburg, Mississippi.

Jacob, C.E., 1963. The recovery method for determining the coefficient of transmissibility. Dans Methods of Determining Permeability, Transmissibility and Drawdown. U.S. Geological Survey. Water-Supply paper 1536-1 Washington.

Normes et Objectifs, L'Eau Potable au Canada, 1968. Publication du Ministère de la Santé Nationale et du Bien-Etre Social, Canada.

Prickett, T.A., 1965. Type-curve solution to aquifer tests under water-table conditions. Ground Water, V.3, No. 3, Juillet.

Sanschagrín, R., 1964. Les Iles de la Madeleine. Rapport géologique 106. Ministère des Richesses Naturelles du Québec.

Service de l'Environnement atmosphérique. Température et précipitation, 1941-1970, Québec. Ministère de l'Environnement du Canada.

SOQUEM, 1974. Carte géologique et Sections géologiques de Grosse-Ile. Projet No. 10-798. Exécuté par D.C. Gagnon. Louvem Inc., C.P. 60, Leslie, Grosse-Ile, Iles de la Madeleine, Québec.

SOQUEM, Rapports des forages réalisés par SOQUEM, aux Iles de la Madeleine. Service des Eaux Souterraines, Ministère des Richesses Naturelles, Hotel du Gouvernement, Québec.

Stiff, H.A. Jr., 1951. The interpretation of chemical water analysis by means of patterns; Jour Petroleum Tech., sec. 1, p. 15-16.

Sylvestre, M., 1974. A finite element model for salt water upconing, and its application to the Magdalen Islands aquifer; Thèse de maîtrise, Université de Waterloo, Ont.

Walton, W.C., 1970. Groundwater resources evaluation; McGraw-Hill Book Company, New York. Chap. 4.

GOUVERNEMENT DU QUEBEC
MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
SERVICE DES EAUX SOUTERRAINES

ANNEXES

A, B, C, D.

ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE
DES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE
ILES DE LA MADELEINE

par

SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.

Dorval, Québec

Décembre 1977

Martin Poulin

Hydrogéologue

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

DES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE

ILES DE LA MADELEINE

ANNEXES

Table des matières

		Page
Annexe A	DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS	
A-1	Description, localisation et élévation des puits de Grosse-Ile	A-1 à A-8
A-2	Description, localisation et élévation des puits de Grande-Entrée	A-9 à A-17
Annexe B	GRAPHIQUES ET DONNEES DES ESSAIS DE POMPAGE	
B-1	Graphiques des essais de pompage de Grosse-Ile	B-1 à B-21
	de Grande-Entrée	B-22 à B-33
B-2	Données des essais de pompage de Grosse-Ile	B-34 à B-68
	de Grande-Entrée	B-69 à B-87
Annexe C	ANALYSES CHIMIQUES DE LA QUALITE DE L'EAU ET CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES	
C-1	Analyses de la qualité de l'eau à Grosse-Ile	C-1 à C-7
C-2	Analyses de la qualité de l'eau à Grande-Entrée	C-8 à C-12
C-3	Classification des faciès hydrochimiques	C-13 à C-14
Annexe D	PROFONDEURS ET ELEVATIONS DES NIVEAUX D'EAU	
D-1	Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grosse-Ile	D-1
D-2	Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grande-Entrée	D-2

ANNEXE A

DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION
DES PUIITS DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE

ANNEXE A

DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION

DES PUIITS DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE

	Table des matières	Page
A-1	DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILE	
	Puits No. 1-I.....	A-1
	2-I.....	A-1
	3-I.....	A-2
	4-I.....	A-2
	5-I.....	A-3
	6-I.....	A-3
	7-I.....	A-4
	8-I.....	A-4
	9-I.....	A-5
	10-I.....	A-5
	11-I.....	A-6
	12-I.....	A-6
	13-I.....	A-7
	14-I.....	A-7
	15-I.....	A-8
	16-I.....	A-8
A-2	DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREE	
	Puits No. 1-E.....	A-9
	2-E.....	A-9
	3-E.....	A-10

ANNEXE A (suite)

	Page
A-2 Puits No. 4-E.....	A-11
5-E.....	A-12
6-E.....	A-13
7-E.....	A-13
8-E.....	A-14
9-E.....	A-14
10-E.....	A-15
11-E.....	A-15
12-E.....	A-16
13-E.....	A-16
14-E.....	A-17

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 1-I

Date de réalisation : 8 au 10 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 987 mE 5 275 576 mN
 Elevation de la margelle: 36.6 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 40.0 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 22.0 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 10 Terre végétale et grès altéré
 (profondeurs en pieds) 10 - 20 Grès gris et rouge
 30 - 40 Grès rouge foncé

No. 2-I

Date de réalisation : 12 au 13 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 160 mE 5275 773 mN
 Elévation de la margelle: 64.4 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 70.0 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 28.5 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 28 Sable jaune argileux
 (profondeurs en pieds) 28 - 70 Grès gris

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 3-I

Date de réalisation : 22 au 23 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 762 mE 5 275 905 mN
 Elévation de la margelle: 46.7 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 54.0 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 31.8 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 10 Sable brun
 (profondeurs en pieds) 10 - 20 Sable gris argileux
 20 - 54 Grès gris et vert

No. 4-I

Date de réalisation : 13 au 14 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 645 mE 5 274 741 mN
 Elévation de la margelle: 46.4 pieds au dessus du niveau de la mer + 5,0' = 51,4'
 Profondeur : 75.0 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 32.4 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 30 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 30 - 45 Grès rouge très tendre
 45 - 75 Grès rouge

N.B.: L'élévation de la margelle en pieds au-dessus du niveau de la mer du puits 4-I a été modifiée le 3/11/77 à la demande du M.R.N. Pour trouver la nouvelle élévation il suffira d'additionner la longueur de tuyau ajouté (indiqué par la marque de soudure) à l'élévation de 46.2 pieds (0.2 pied ayant été enlevé avant de souder la rallonge). La longueur du tuyau ajouté est d'environ trois pieds.

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 5-I

Date de réalisation : 15 au 23 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 612 198 mE 5 274 366 mN
 Elévation de la margelle: 67.6 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 111.0 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 30.0 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 10 Grès rouge altéré
 10 - 30 Grès rouge pâle, très tendre
 30 - 111 Grès rouge pâle

No. 6-I

Date de réalisation : 4 au 7 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 158 mE 5 274 296 mN
 Elévation de la margelle: 150.6 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 170.5 pieds
 Diamètre : 8 pouces
 Tubage installé : 31.1 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 27 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 27 - 170.5 Grès rouge

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUITTS DE GROSSE-ILENo. 7-I

Date de réalisation : 2h au 30 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 660 mE 5 274 381 mN
 Elévation de la margelle: 143.2 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 183 pieds
 Diamètre : 8 pouces
 Tubage installé : 15.3 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 8 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 8 - 47 Grès rouge
 47 - 50 Grès gris
 50 - 70 Grès gris et rouge
 70 - 183 Grès gris

No. 8-I

Date de réalisation : 30 septembre au 5 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 061 mE 5 273741 mN
 Elévation de la margelle: 87.9 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 124 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 42 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 10 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 10 - 124 Grès rouge

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 9-I

Date de réalisation : 26 au 29 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 192 mE 5 274 117 mN
 Elévation de la margelle: 170.4 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 202 pieds
 Diamètre : 0 - 150 pieds: 8 pouces
 150- 202 pieds: 6 pouces
 Tubage installé : 19.7 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 20 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 20 - 190 Grès rouge silteux
 190 - 202 Grès rouge silteux et carbonaté

No. 10-I

Date de réalisation : 23 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 609 667 mE 5 274 450 mN
 Elévation de la margelle: 33.9 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 51 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 20 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 (profondeurs en pieds) 0 - 10 Sable brun
 10 - 17 Grès rouge pâle silteux
 17 - 51 Grès rouge

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 11-I

Date de réalisation : 23 au 24 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 390 mE 5 274 770 mN
 Elévation de la margelle: 32.0 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 51 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 33.3 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 12 terre végétale et grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 12 - 51 grès rouge tendre

No. 12-I

Date de réalisation : 24 au 26 septembre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 852 mE 5 274 853 mN
 Elévation de la margelle: 30.3 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 100 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 73.3 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 5 Terre végétale
 5 - 19 Grès argileux (rouge pâle)
 19 -100 Grès silteux (rouge)

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 13-I

Date de réalisation : 10 octobre au 12 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 640 mE 5 274 015 mN
 Elévation de la margelle: 75.8 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 111 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 32.5 pieds
 Foreuse utilisée : Bucyrus 22 Percussion
 Description géologique : 0 - 10 Terre végétale et grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 10 - 20 Grès rouge fracturé
 20 - 111 Grès rouge

No. 14-I

Date de réalisation : 12 au 14 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 610 mE 5 274 754 mN
 Elévation de la margelle: 43.2 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 102 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 42.3 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 5 Terre végétale
 (profondeurs en pieds) 5 - 10 Grès rouge altéré
 10 - 102 Grès rouge

ANNEXE A-1 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GROSSE-ILENo. 15-I

Date de réalisation : 19 au 26 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 969 mE 5 274 542 mN
 Elévation de la margelle: 206.2 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 183 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 21 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 5 Terre végétale et grès altéré
 (profondeurs en pieds) 5 - 85 Grès silteux gris jaunâtre dur
 85 -183 Silstone gris

No. 16-I

Date de réalisation : 26 au 27 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 612 219 mE 5 274 396 mN
 Elévation de la margelle: 63.7 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 125 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 21 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 60-L
 Description géologique : 0 - 10 Grès rouge altéré
 (profondeurs en pieds) 10 - 125 Grès rouge pâle

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 1-E

Date de réalisation : 20 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 608 575 mE 5 266 920 mN
Elévation de la margelle: 30.0 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 70 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 25 pieds
Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 3 Terre végétale
3 - 70 Grès rouge tendre

No. 2-E

Date de réalisation : 19 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 609 980 mE 5 266 575 mN
Elévation de la margelle: 18.8 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 31 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 20.5 pieds
Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 10 Sable brun
(profondeur en pieds) 10 - 31 Grès rouge

STRATIGRAPHIE DU FORAGE NO. 3-E

Période du forage	22/27-10-77	Foreuse	percussion B-22	Elevation de la margelle	87.4'
				Elevation de la crépine	

Localisation M.T.U. : 609585 mE 5267060 mN

Prof. en pieds	GEOLOGIE	Notes	Description géologique des couches interceptées	Niveau de l'eau	
				prof.	elév.
71	8"	a	sable fin avec un peu de sable très fin et moyen avec traces de silt et d'argile	78.78'	
130	6"	b			
138		c			

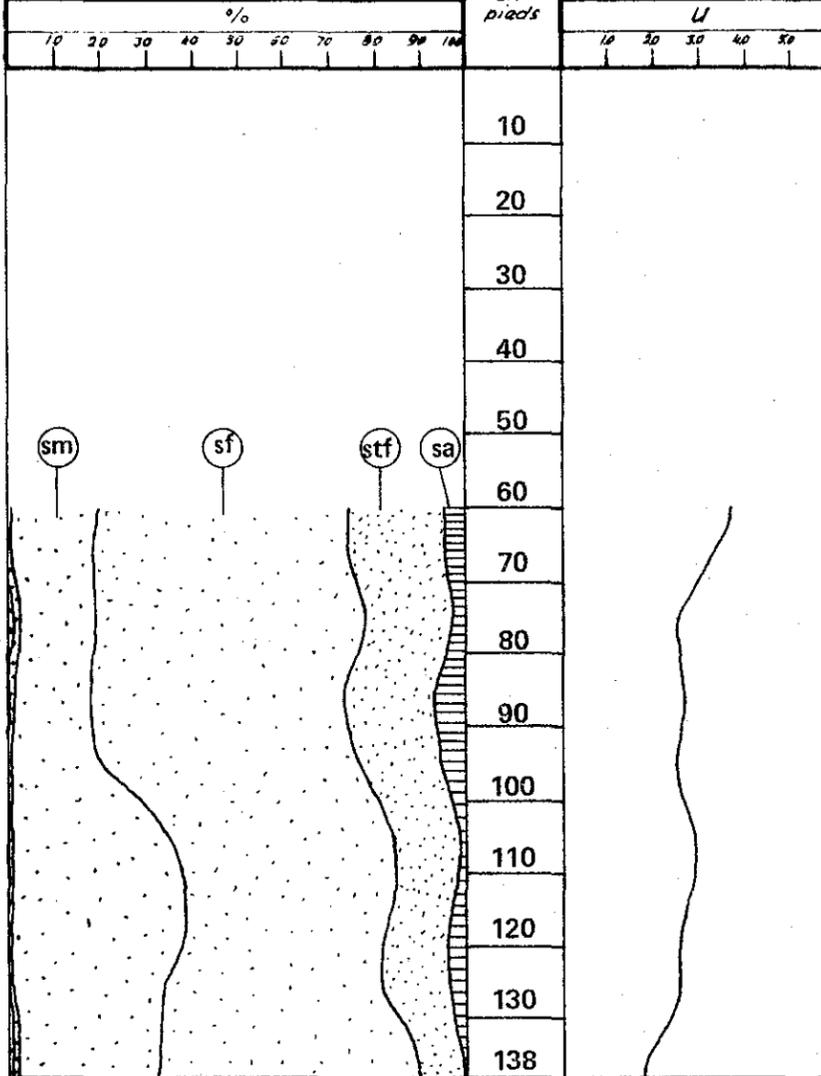
a ; forer et tuber en 8" jusqu'à 71'

b ; adaptateur

c ; crépine ; diamètre 6" télescopique
longueur 8'
ouverture 0.10"

CARACTERISTIQUE GRANULOMETRIQUE GRANDE ENTREE NO. 3-E

DIAGRAMME DE LA DISTRIBUTION DES PARTICULES DANS LE FORAGE



COEFFICIENT D'UNIFORMITE

Prof. en pieds	U				
	10	20	30	40	50
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					
100					
110					
120					
130					
138					

TABLEAU DE LA DISTRIBUTION DES PARTICULES DANS LE FORAGE

Profondeur en pieds	Gravier	Sable					Silt et argile
		très gros	gros	moyen	fin	très fin	
60 - 70	-	-	0.4	18.8	55.2	21.3	4.0
70 - 80	-	0.2	0.5	18.9	56.8	18.5	4.5
80 - 90	-	0.2	0.9	17.5	56.5	18.8	5.3
90 - 100	-	0.1	0.6	18.8	57.3	17.7	5.0
100 - 110	-	0.2	0.3	34.9	49.7	13.8	3.5
110 - 120	-	0.1	0.4	37.7	45.0	13.3	3.2
120 - 130	-	0.3	0.6	33.4	47.3	14.4	3.2
130 - 138	-	0.2	1.3	30.6	56.0	11.2	1.2

SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC. MONTREAL, QUEBEC

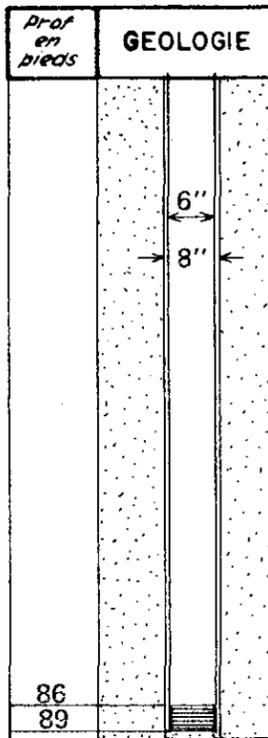
CLASSIFICATION DES SEDIMENTS

Symbol	Gravier	plus grand que 0.080"	
SG	SABLE TRES GROS	0.040"	0.080"
SG	SABLE GROS	0.020"	0.040"
SM	SABLE MOYEN	0.010"	0.020"
SF	SABLE FIN	0.005"	0.010"
STF	SABLE TRES FIN	0.003"	0.005"
SA	SILT ET ARGILE	environ 0.003"	

STRATIGRAPHIE DU FORAGE NO.4-E

Période du forage	12/25-10-77	Foreuse	percussion B-2	Elevation	de la margelle	77.5'
					de la crépine	

Localisation M.T.U. : 610555 mE 5267745 mN

Prof en pieds	GEOLOGIE	Notes	Description géologique des couches interceptées	Niveau de l'eau	
				prof.	elév.
					
		a	sable très fin à fin avec un peu de silt et argile et de sable moyen		
		b		68.15'	
86					
89		c			
90'					

a ; forer et tuber en 8" jusqu'à 90'

b ; adaptateur

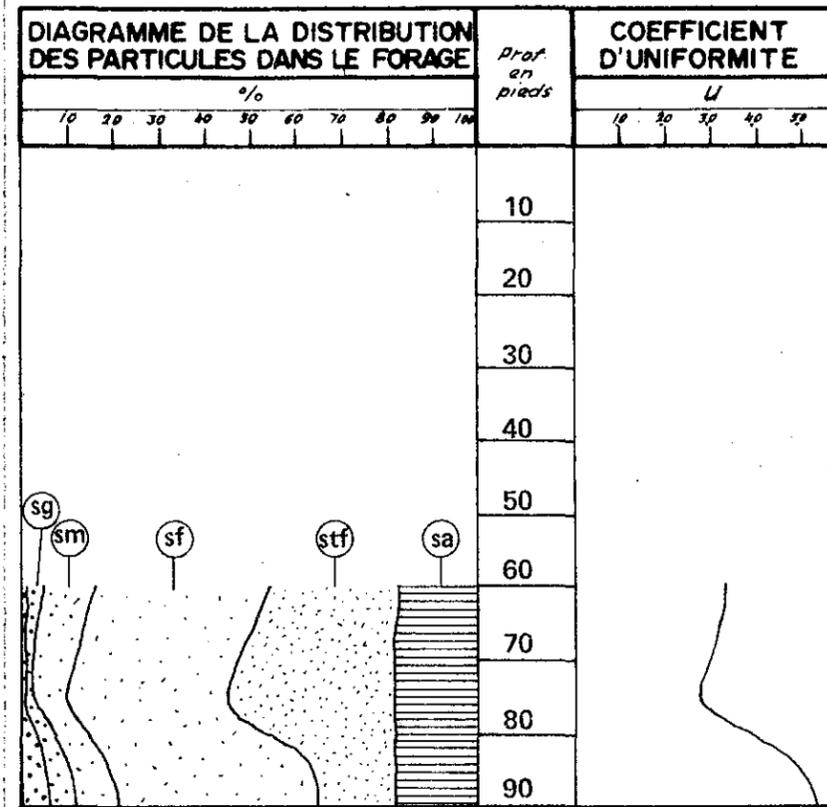
c ; crépine : diamètre 6" télescopique

longeur 3'

ouverture 0.10"

CARACTERISTIQUE GRANULOMETRIQUE

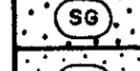
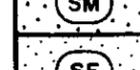
GRANDE ENTREE

NO.4-E**TABLEAU DE LA DISTRIBUTION DES PARTICULES DANS LE FORAGE**

Profondeur en pieds	Gravier	Sable				Silt et argile	
		très gros	gros	moyen	fin		
60 - 70	0.1	0.7	1.9	10.9	36.8	31.9	17.4
70 - 80	-	0.5	1.6	7.4	34.4	37.6	19.1
80 - 90	0.5	5.3	5.6	17.9	34.5	18.2	17.7

 SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
MONTREAL, QUEBEC

CLASSIFICATION DES SEDIMENTS

	GRAVIER	plus grand que 0.080"	
	SABLE TRES GROS	0.040"	0.080"
	SABLE GROS	0.020"	0.040"
	SABLE MOYEN	0.010"	0.020"
	SABLE FIN	0.005"	0.010"
	SABLE TRES FIN	0.003"	0.005"
	SILT ET ARGILE	environ 0.003"	

STRATIGRAPHIE DU FORAGE NO.5-E

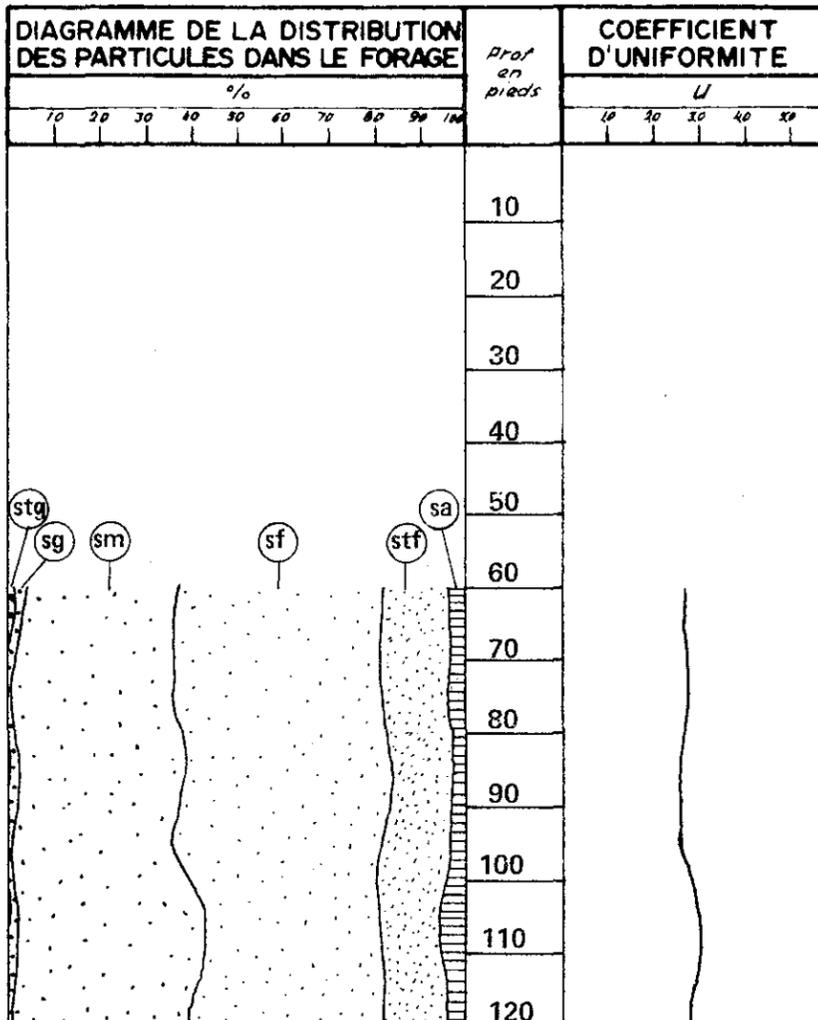
Période du forage	7/10-11-77	Foreuse	percussion B-22	Elevation de la margelle	75.5'
				de la crépine	

Localisation M.T.U. : 613350 mE 5269440 mN

Prof. en pieds	GEOLOGIE	Notes	Description géologique des couches interceptées	Niveau de l'eau	
				prof.	élér.
120'		a	sable fin et moyen avec un peu de sable très fin et traces de silt et argile	75.2'	

a : 120' de tubage

CARACTERISTIQUE GRANULOMETRIQUE GRANDE ENTREE NO.5-E



Profondeur en pieds	Gravier	Sable					Silt et argile
		très gros	gros	moyen	fin	très fin	
60 - 70	-	0.5	2.0	33.3	45.9	15.4	3.6
70 - 80	-	-	1.0	34.4	46.0	15.4	3.1
80 - 90	-	0.2	2.2	36.2	45.6	13.1	3.1
90 - 100	-	-	0.8	34.4	46.0	15.6	4.0
100 - 110	-	0.26	1.33	42.26	38.39	12.4	1.19
110 - 120	-	-	1.0	39.7	41.7	13.6	4.4

SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC. MONTREAL, QUEBEC

CLASSIFICATION DES SEDIMENTS

Symbol	Classification	plus grand que	plus petit que
	GRAVIER		plus grand que 0.080"
	SABLE TRES GROS	0.040"	0.080"
	SABLE GROS	0.020"	0.040"
	SABLE MOYEN	0.010"	0.020"
	SABLE FIN	0.005"	0.010"
	SABLE TRES FIN	0.003"	0.005"
	SILT ET ARGILE	environ	0.003"

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 6-E

Date de réalisation : 6 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 612 380 mE 5 269 600 mN
Elévation de la margelle: 55.1 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 86 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 11.5 pieds
Foreuse utilisée : Percussion Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 86 Grès rouge brunâtre
(profondeur en pieds)

No. 7-E

Date de réalisation : 8 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 612 645 mE 5 268 580 mN
Elévation de la margelle: 11.6 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 30 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 33.3 pieds
Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 30 sable brun fin
(profondeur en pieds)

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 8-E

Date de réalisation : 9 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 612 190 mE 5 269 205 mN
 Elévation de la margelle: 66.3 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 82 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 21.1 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 8 Mélange de sable, d'argile et de
 (profondeurs en pieds) grès altéré brun
 8 - 82 Grès rouge brunâtre

No. 9-E

Date de réalisation : 11 au 12 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 610 345 mE 5 268 075 mN
 Elévation de la margelle: 26.2 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 46 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 21 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 10 Mélange de sable, d'argile et de
 (profondeurs en pieds) grès altéré brun
 10 - 46 Grès rouge brunâtre

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 14-E

Date de réalisation : 31 octobre au 1er novembre 1977
Localisation M.T.U. : 613 955 mE 5 269 860 mN
Elévation de la margelle: 33.0 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 72 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 21.8 pieds
Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 10 Grès altéré brun
(profondeurs en pieds) 10 - 72 Grès rouge brunâtre

ANNEXE B

GRAPHIQUES ET DONNEES

DES ESSAIS DE POMPAGE

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 10-E

213

Date de réalisation : 10 au 11 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 440 mE 5 268 450 mN
 Elévation de la margelle: 50.8 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 73 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Tubage installé : 22.8 pieds
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Description géologique : 0 - 9 Mélange de sable, d'argile et de grès altéré brun
 (profondeurs en pieds) 9 - 73 Grès rouge brunâtre

No. 11-E

Date de réalisation : 25 au 26 octobre 1977
 Localisation M.T.U. : 611 450 mE 5 268 430 mN
 Elévation de la margelle: 53.1 pieds au dessus du niveau de la mer
 Profondeur : 120 pieds
 Diamètre : 6 pouces
 Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
 Tubage installé : 23.3 pieds
 Description géologique : 0 - 9 Sable fin brun
 (profondeurs en pieds) 9 - 120 Grès rouge brunâtre

N.B.: L'élévation de la margelle en pieds au-dessus du niveau de la mer du puits 11-E a été modifié le 5/11/77 à la demande du M.R.N. Pour trouver la nouvelle élévation il suffira d'additionner la longueur de tuyau ajouté (indiqué par la marque de soudure) à l'élévation de 52.9 pieds (0.2 pied ayant été enlevé avant de souder la rallonge). La longueur du tuyau ajouté est d'environ trois pieds.

ANNEXE A-2 DESCRIPTION, LOCALISATION ET ELEVATION DES PUIITS DE GRANDE-ENTREENo. 12-E

Date de réalisation : 26 au 31 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 608 940 mE 5 267 145 mN
Elévation de la margelle: 61.7 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 100 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 22.3 pieds
Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 10 Sable rouge brunâtre
(profondeurs en pieds) 10 - 100 Grès rouge brunâtre

No. 13-E

Date de réalisation : 27 au 28 octobre 1977
Localisation M.T.U. : 609 240 mE 5 267 500 mN
Elévation de la margelle: 44.3 pieds au dessus du niveau de la mer
Profondeur : 76 pieds
Diamètre : 6 pouces
Tubage installé : 22 pieds
Foreuse utilisée : Percussion, Bucyrus 22
Description géologique : 0 - 2 Terre végétale
(profondeurs en pieds) 2 - 76 Grès rouge

ANNEXE B
GRAPHIQUES ET DONNEES
DES ESSAIS DE POMPAGE

	Table des matières	Page
B-1	GRAPHIQUE DES ESSAIS DE POMPAGE GROSSE-ILE	B-1
Fig.B-1	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 1-I	B-1
Fig.B-2	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 1-I	B-2
Fig.B-3	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' , puits de pompage No. 4-I	B-3
Fig.B-4	Courbe rabattement-temps (Prickett), puits d'observation No. 4-I	B-4
Fig.B-5	Courbe remontée-temps (Prickett), puits d'observation No. 4-I	B-5
Fig.B-6	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 5-I	B-6
Fig.B-7	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 5-I	B-7
Fig.B-8	Courbe rabattement-temps (Theis), puits d'observation No. 5-I	B-8
Fig.B-9	Courbe rabattement-temps (Theis), puits d'observation No. 5-I	B-9
Fig.B-10	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 7-I	B-10
Fig.B-11	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 7-I	B-11
Fig.B-12	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 8-I	B-12
Fig.B-13	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' , puits de pompage No. 8-I	B-13

ANNEXE B (suite)

		Page	
B-1	Fig.B-14	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 10-I	B-14
	Fig.B-15	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 10-I	B-15
	Fig.B-16	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 11-I	B-16
	Fig.B-17	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 11-I	B-17
	Fig.B-18	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 12-I	B-18
	Fig.B-19	Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 14-I	B-19
	Fig.B-20	Courbe rabattement résiduel-Log t/t', puits de pompage No. 14-I	B-20
	Fig.B-21	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 16-I	B-21
		GRANDE-ENTREE	
	Fig.B-22	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 3-E	B-22
	Fig.B-23	Courbe H/H ₀ - Temps (Hvorslev), puits No. 3-E	B-23
	Fig.B-24	Courbe rabattement résiduel-Log t/t' puits de pompage No. 4-E	B-24
	Fig.B-25	Courbe H/H ₀ - Temps (Hvorslev), puits No. 4-E	B-25
	Fig.B-26	Courbe rabattement résiduel - Log t/t' puits de pompage No. 6-E	B-26
	Fig.B-27	Courbe rabattement résiduel - Log t/t' puits de pompage No. 10-E	B-27
	Fig.B-28	Courbe rabattement-temps (Prickett), puits d'observation No. 10-E	B-28
	Fig.B-29	Courbe remontée-temps (Prickett), puits d'observation No. 10-E	B-29

ANNEXE B (suite)

	Page
B-1 Fig.B-30 Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 11-E	B-30
Fig.B-31 Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 11-E	B-31
Fig.B-32 Courbe rabattement-temps (Jacob), puits de pompage No. 14-E	B-32
Fig.B-33 Courbe rabattement résiduel-Log t/t' (Theis), puits de pompage No. 14-E	B-33
B-2 DONNEES DES ESSAIS DE POMPAGE- GROSSE-ILE	
Puits 1-I, rabattement	B-34
Puits 4-I, rabattement	B-36
Puits d'observation 4-I, rabattement	B-38
Puits d'observation 4-I, remontée	B-40
Puits 5-I, rabattement	B-42
Puits 5-I, remontée	B-43
Puits d'observation 5-I, rabattement	B-44
Puits d'observation 5-I, rabattement	B-46
Puits d'observation 5-I, remontée	B-48
Puits 7-I, rabattement	B-50
Puits 7-I, remontée	B-51
Puits 8-I, rabattement	B-52
Puits 8-I, remontée	B-53
Puits 10-I, rabattement	B-54
Puits 10-I, remontée	B-55
Puits 11-I, rabattement	B-56
Puits 11-I, remontée	B-57
Puits 12-I, rabattement	B-58

ANNEXE B (suite)

		Page
B-2	Puits de pompage No. 14-I, rabattement	B-59
	Puits de pompage No. 14-I, remontée	B-61
	Puits de pompage No. 16-I, rabattement	B-63
	Puits de pompage No. 16-I, rabattement	B-65
	Puits de pompage No. 16-I, remontée	B-67
	GRANDE ENTREE	
	Puits 3-E, rabattement	B-69
	Puits 3-E, remontée	B-70
	Puits 4-E, rabattement	B-71
	Puits 4-E, remontée	B-73
	Puits 6-E, rabattement	B-74
	Puits 6-E, remontée	B-75
	Puits 10-E, rabattement	B-76
	Puits 10-E, remontée	B-77
	Puits d'observation 10-E, rabattement	B-78
	Puits d'observation 10-E, remontée	B-80
	Puits de pompage 11-E, rabattement	B-82
	Puits de pompage 11-E, remontée	B-84
	Puits de pompage 14-E, rabattement	B-86
	Puits de pompage 14-E, remontée	B-87

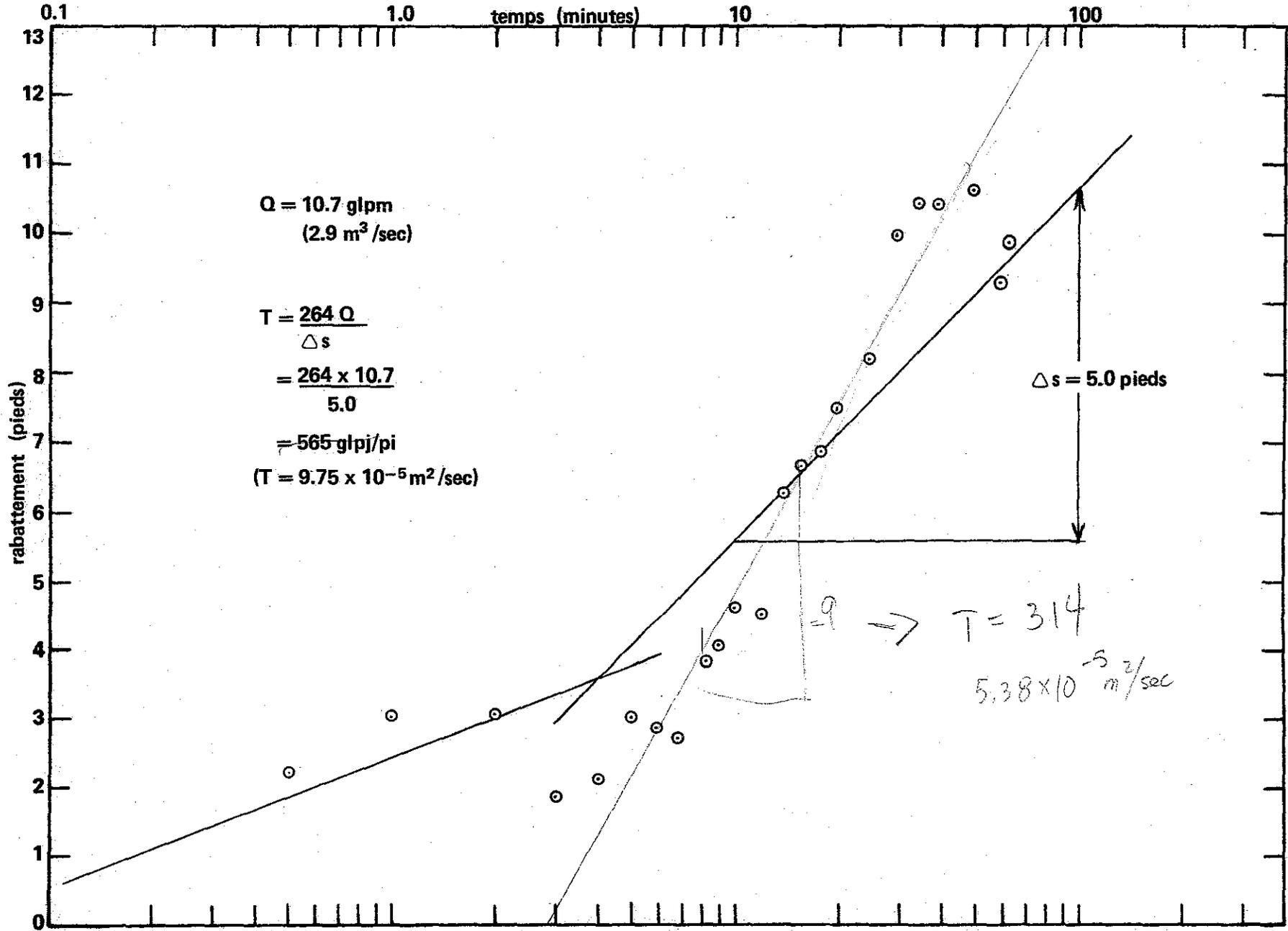


FIG. B-1 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIIS DE POMPAGE NO. 1-I, GROSSE ILE.

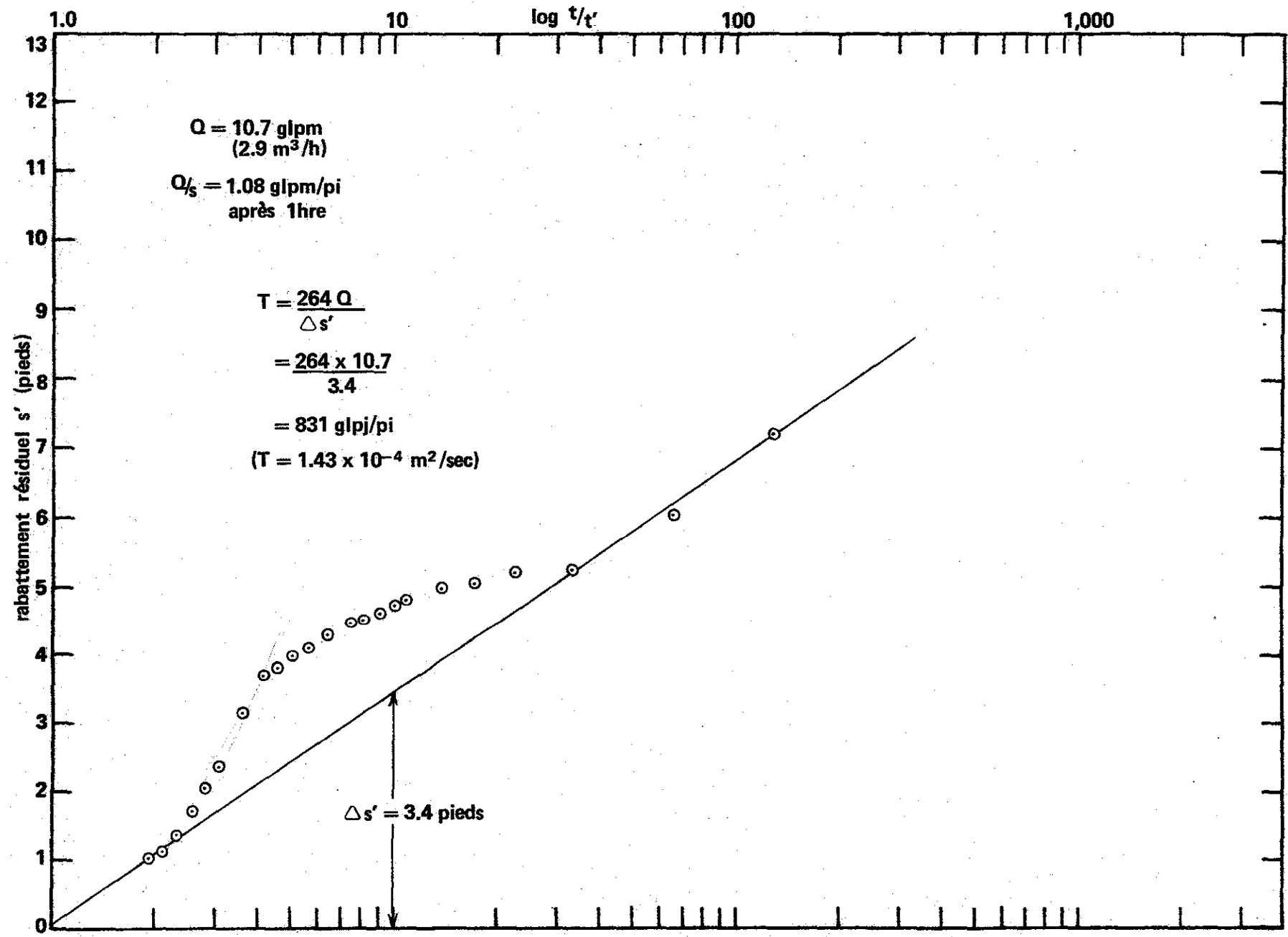
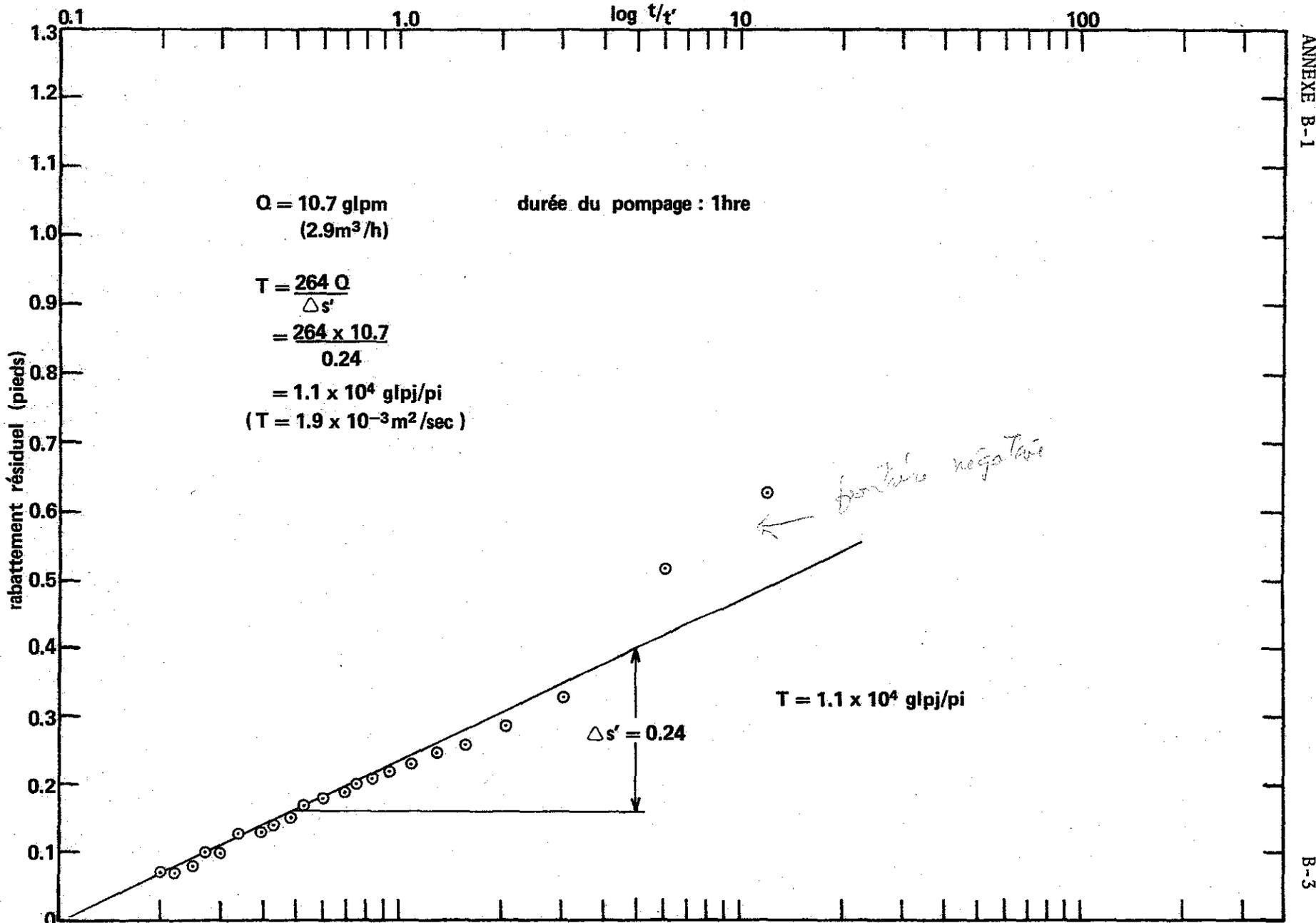


FIG. B-2 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIES DE POMPAGE NO. 1-1, GROSSE ILE.



ANNEXE B-1

B-3

FIG. B-3 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' , PUIS DE POMPAGE NO. 4-1 GROSSE ILE.

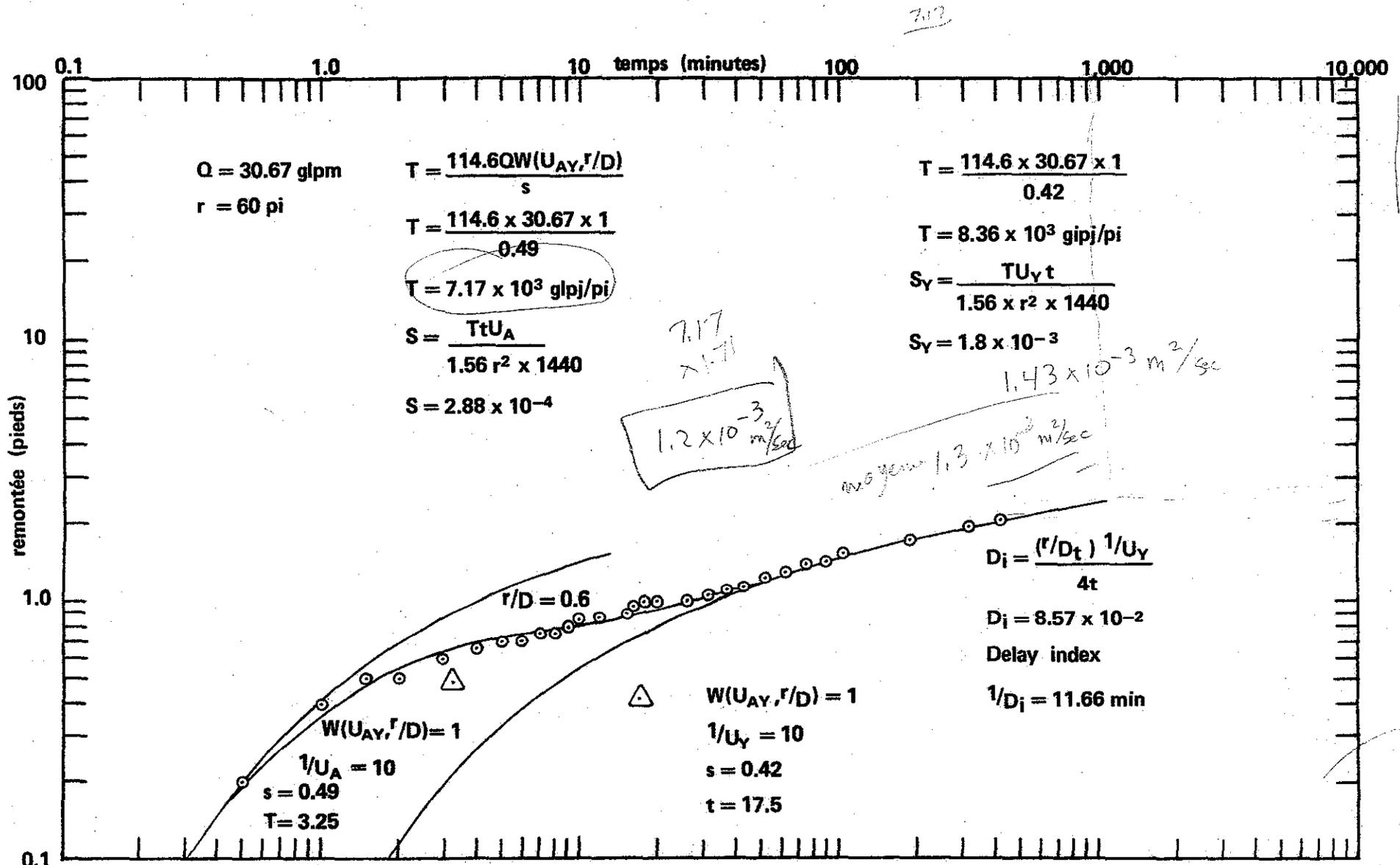


FIG. B-5 COURBE REMONTEE - TEMPS (PRICKETT), PUIS D'OBSERVATION NO. 4-1, GROSSE ILE.

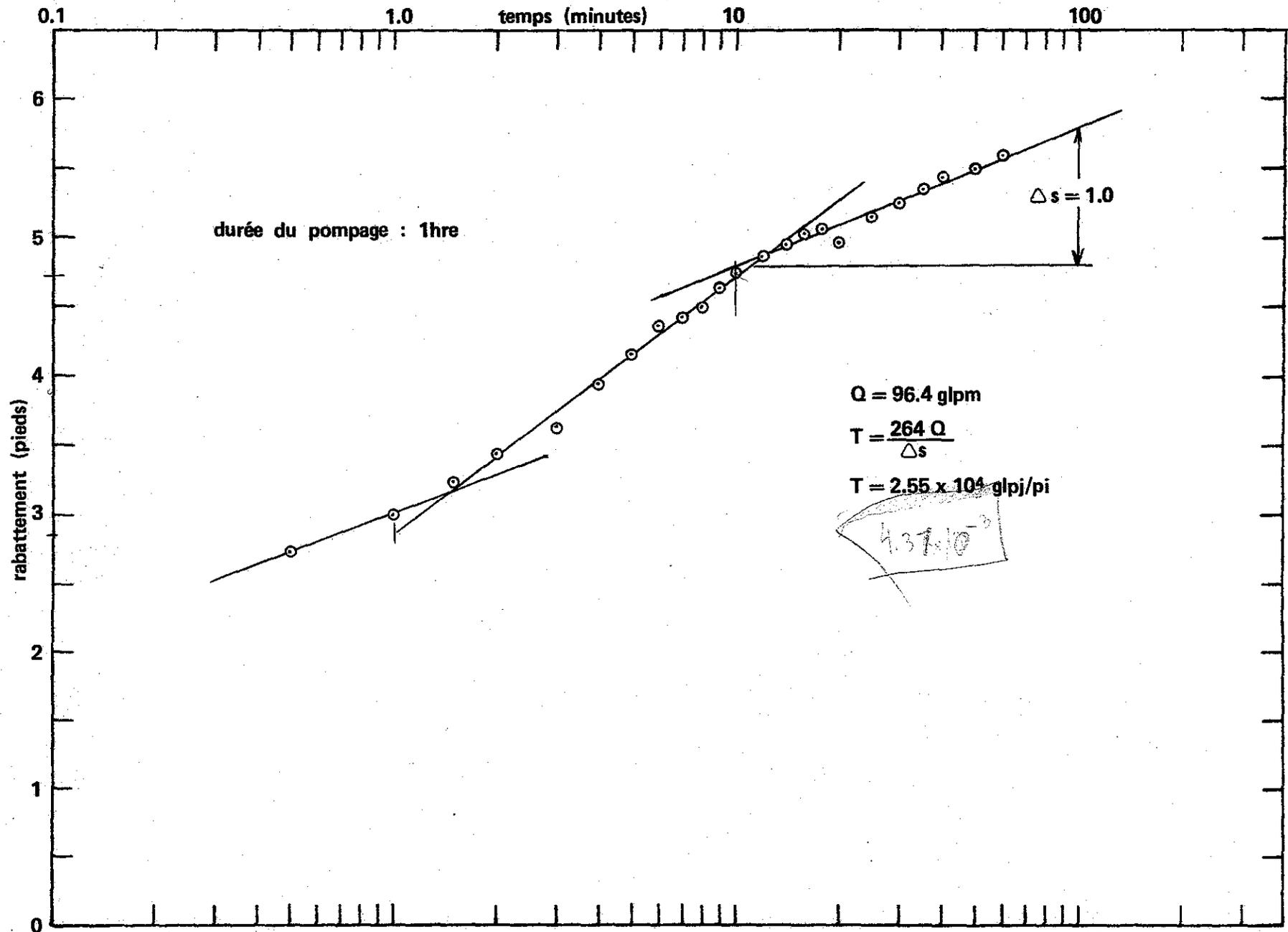


FIG. B-6 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIITS DE POMPAGE NO. 5-1, GROSSE ILE.

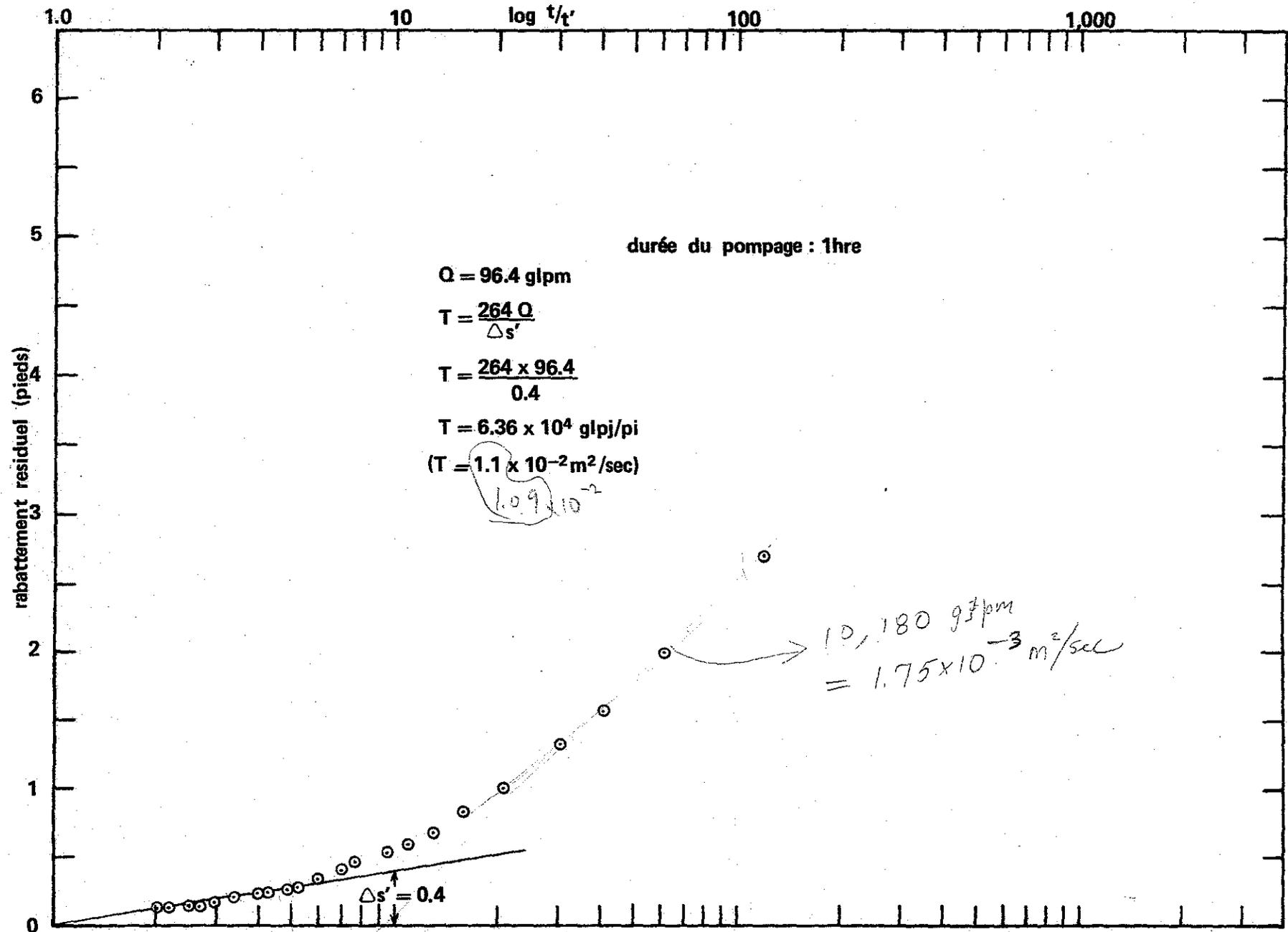


FIG. B-7 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIIS DE POMPAGE NO. 5-1, GROSSE ILE.

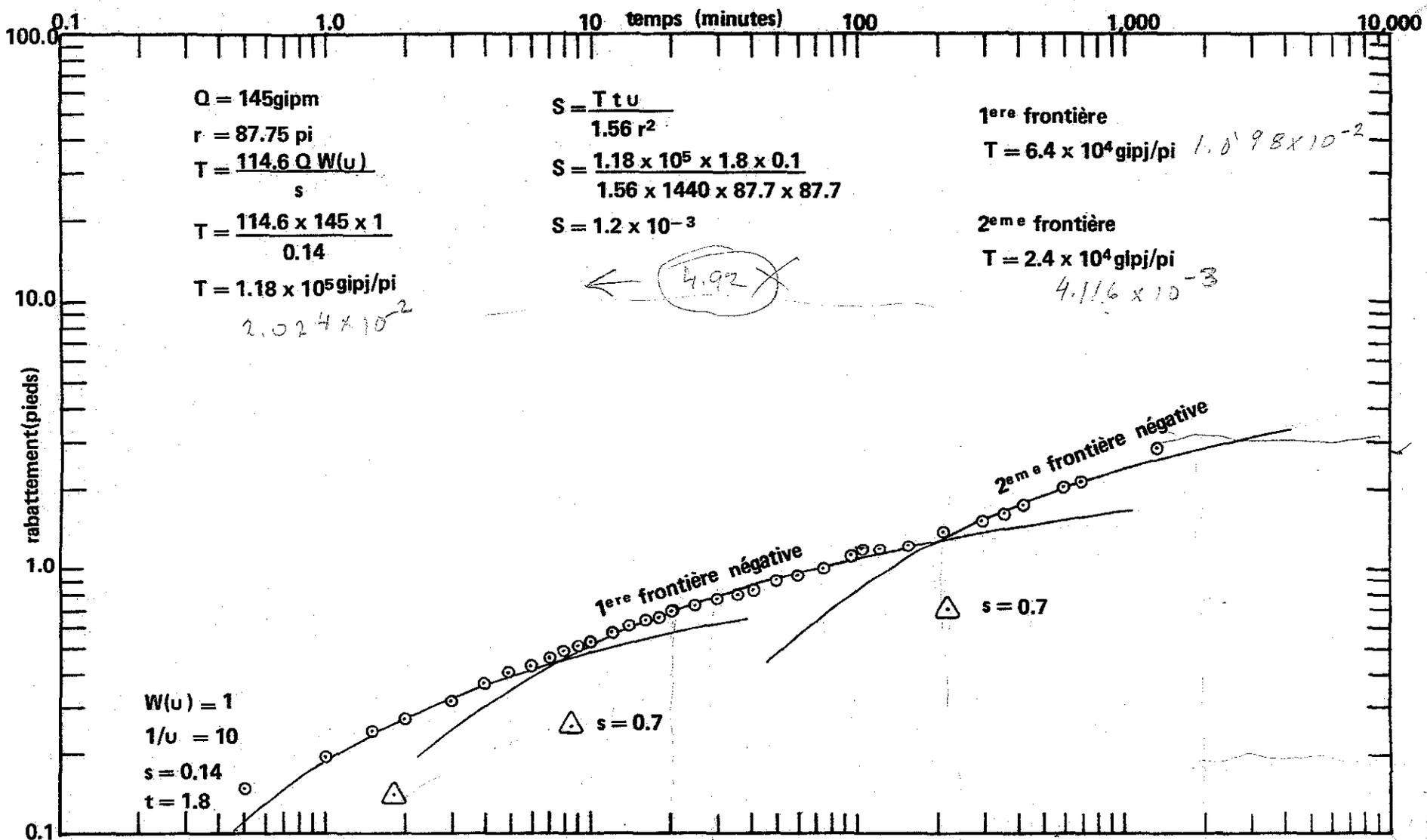


FIG.B-8 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (THEIS), PUIS D'OBSERVATION NO. 5-1, GROSSE ILE.

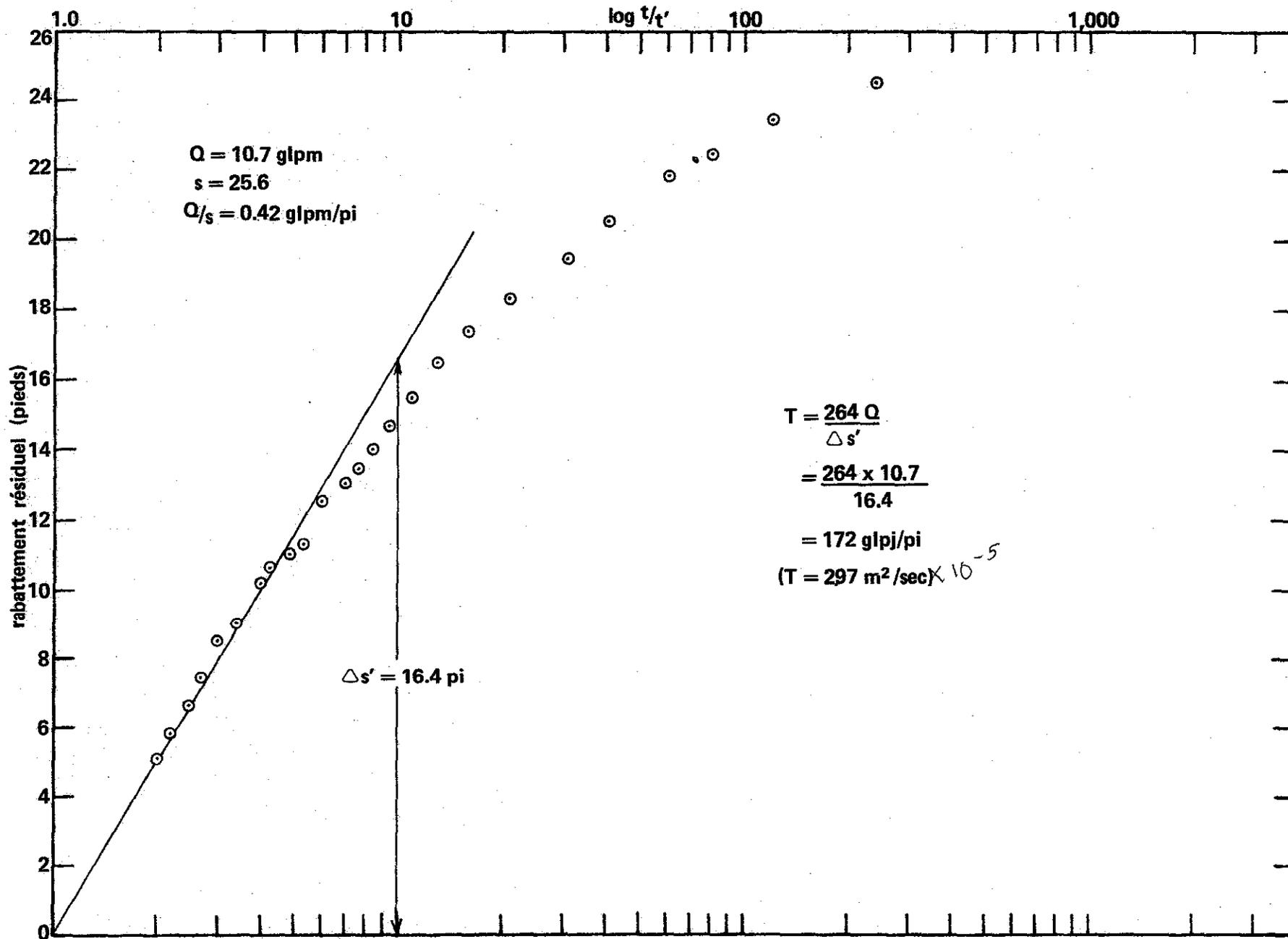


FIG. B-11 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t'/t (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 7-1 GROSSE ILE.

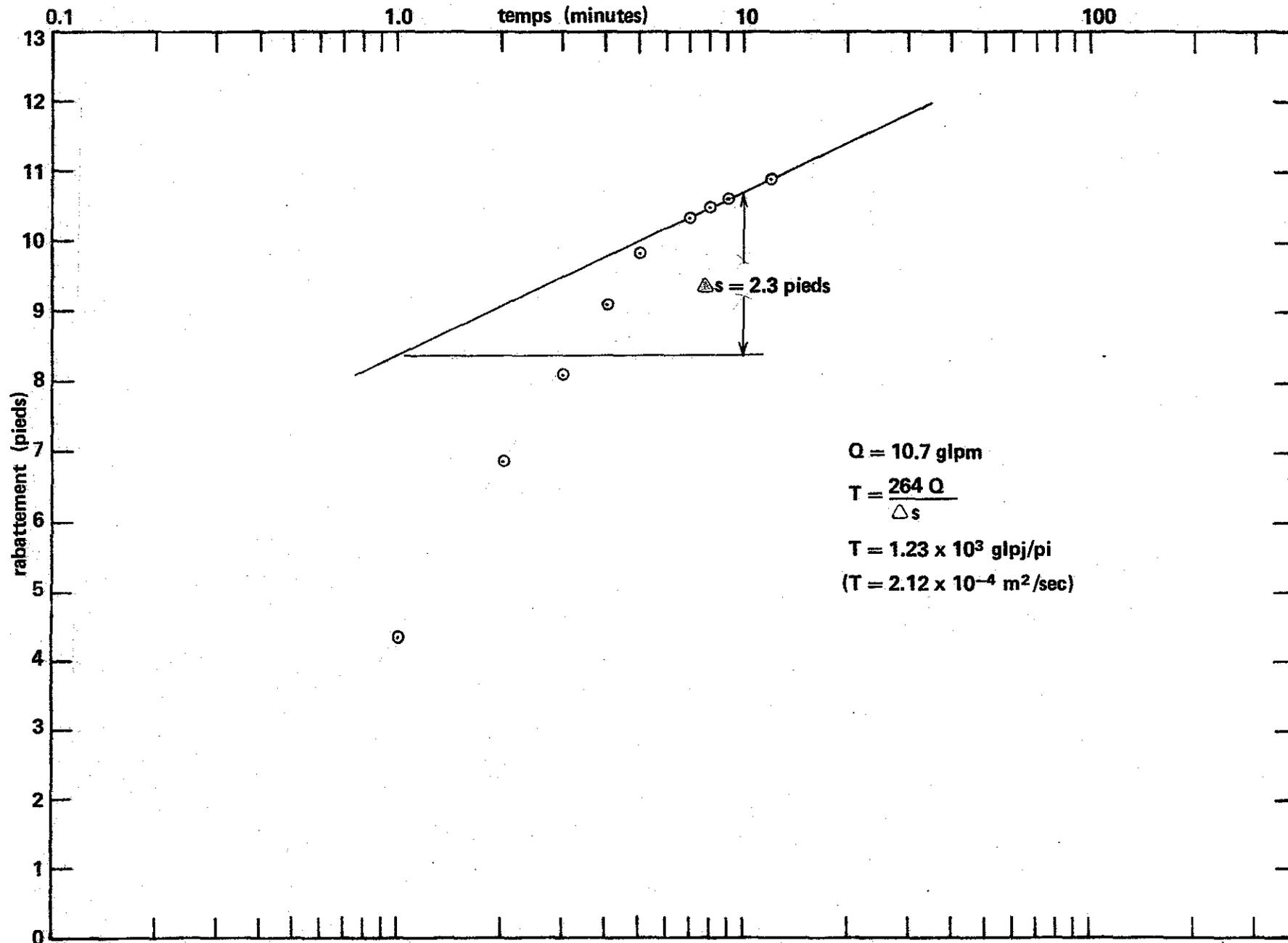


FIG. B-12 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIS DE POMPAGE NO. 8-1, GROSSE ILE.



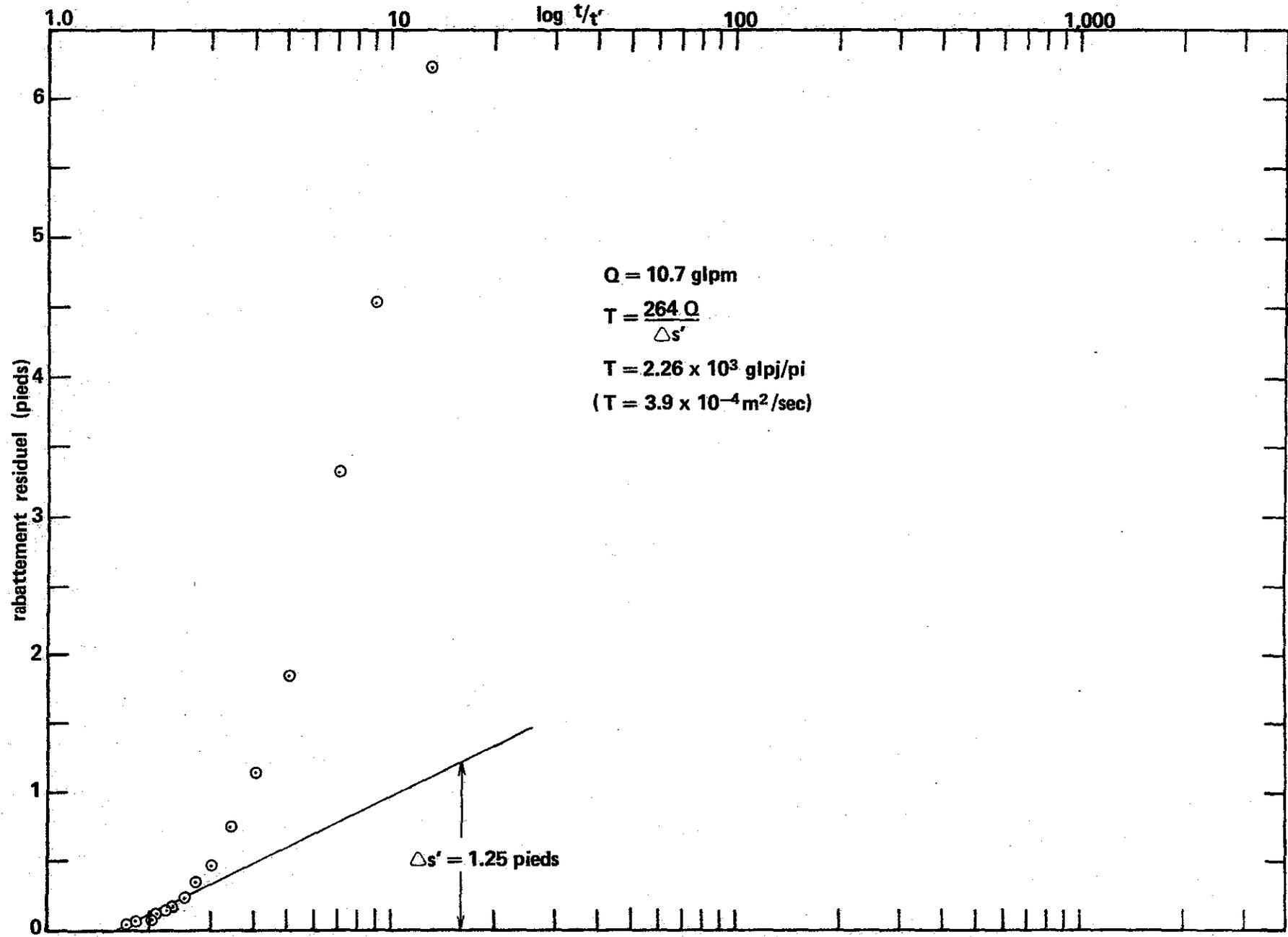


FIG. B-13 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 8-I, GROSSE ILE.

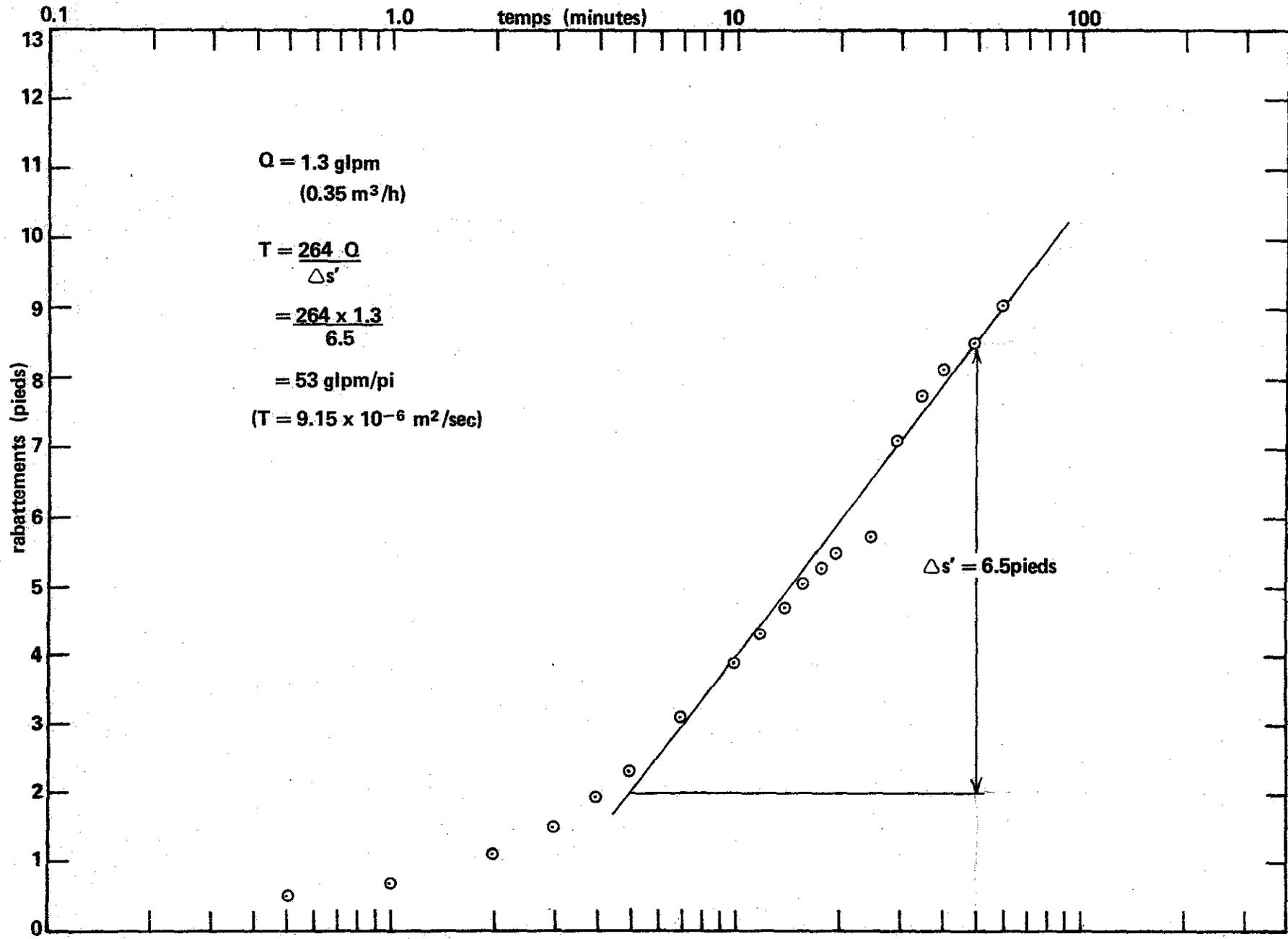
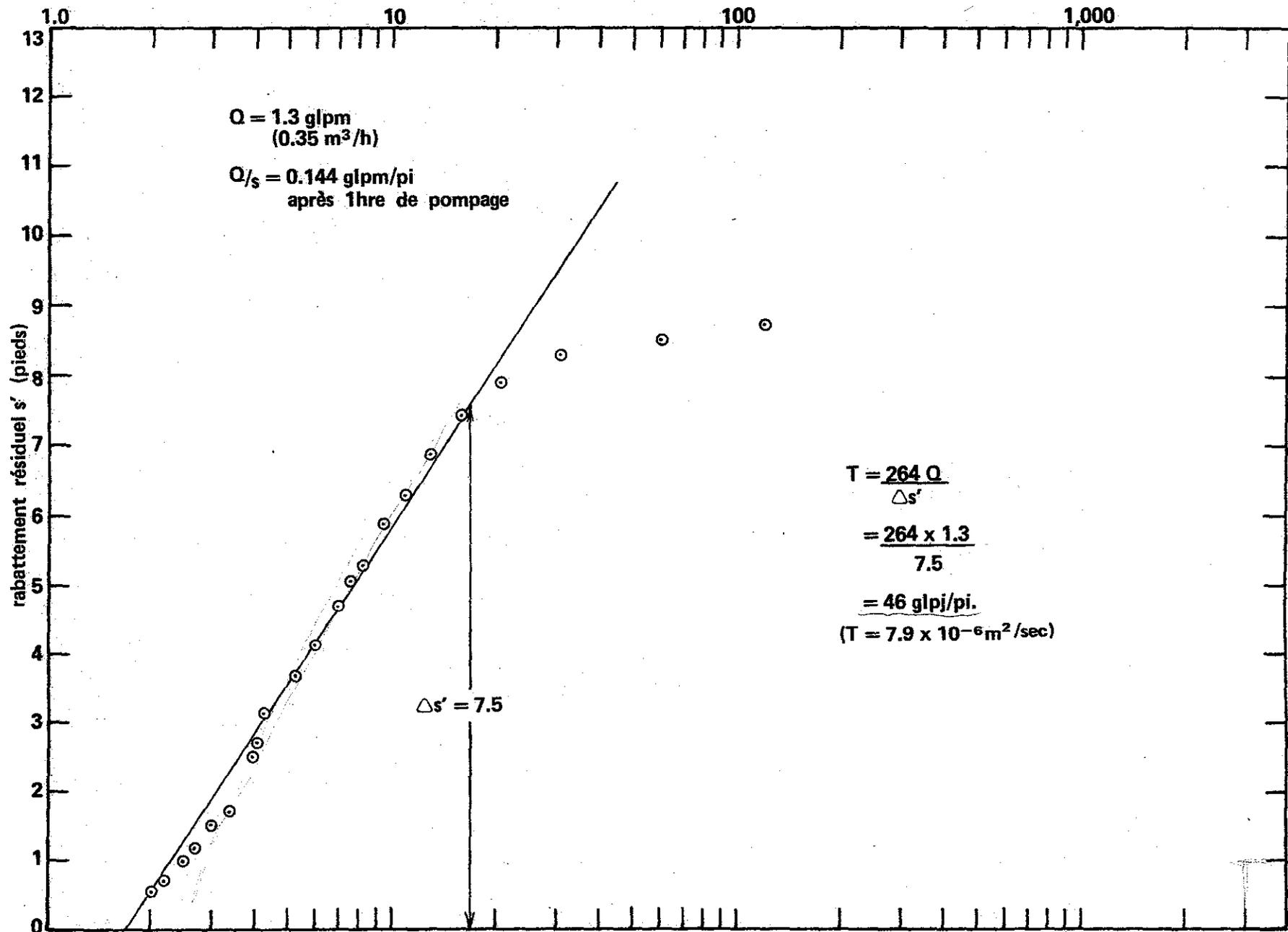


FIG.B-14 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIS DE POMPAGE NO. 10-I, GROSSE ILE.



ANNEXE B-1

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

B-15

FIG. B-15 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIIS DE POMPAGE NO. 10-1, GROSSE ILE.

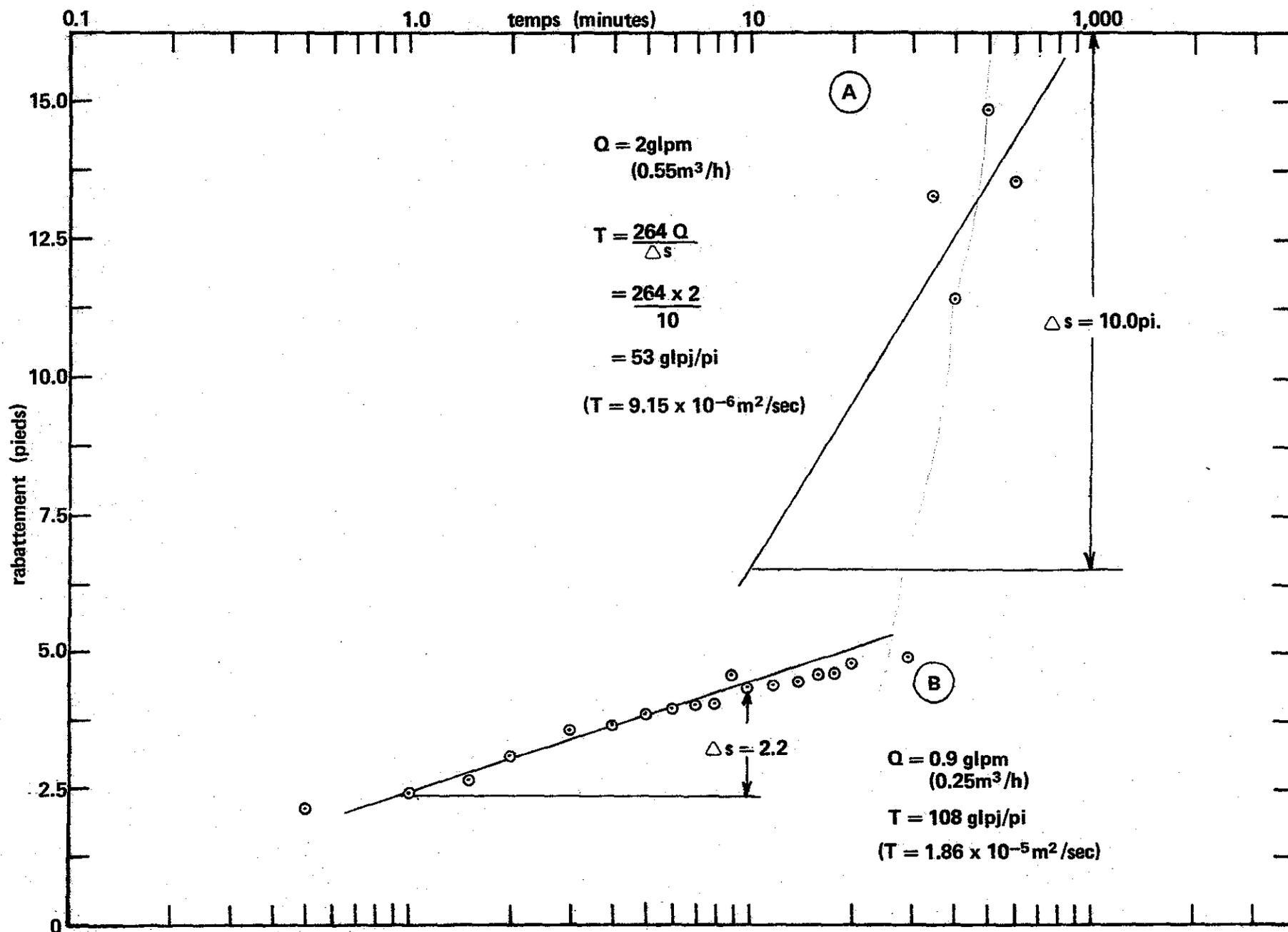


FIG. B-16 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIIS DE POMPAGE NO. 11-I, GROSSE ILE.



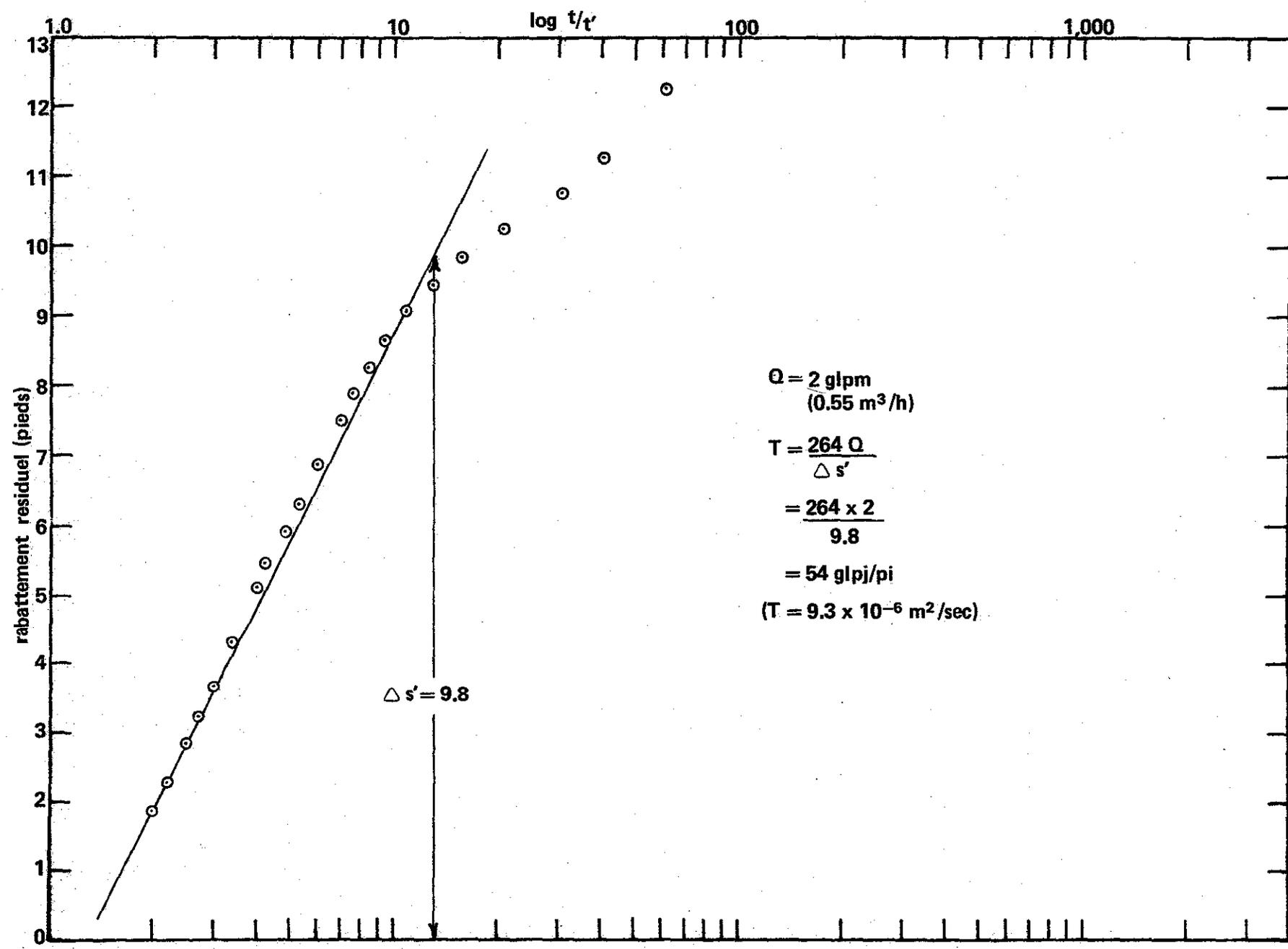


FIG. B-17 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIITS DE POMPAGE NO. 11-1, GROSSE ILE.

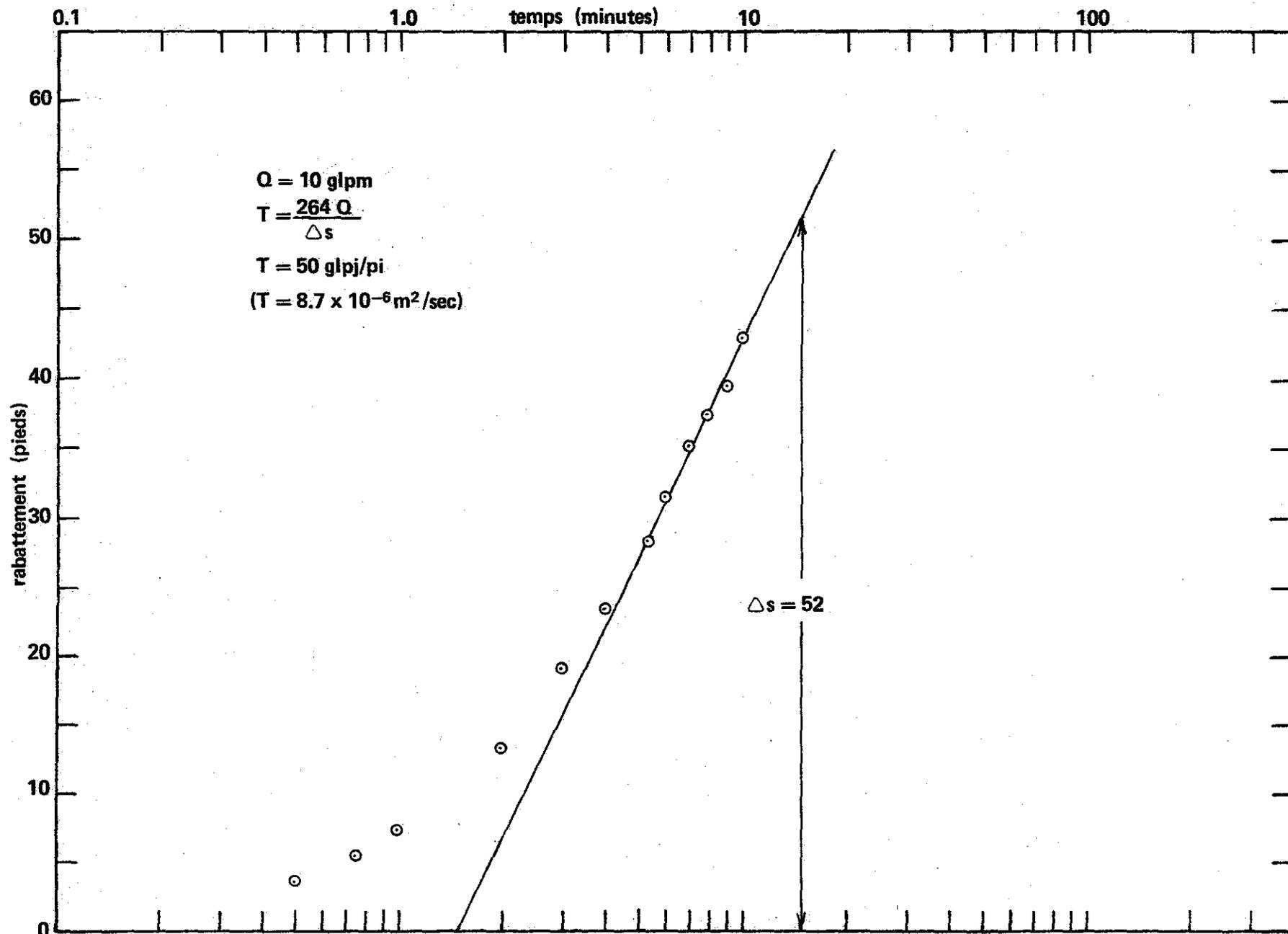


FIG. B-18 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIITS DE POMPAGE NO. 12-J, GROSSE ILE.



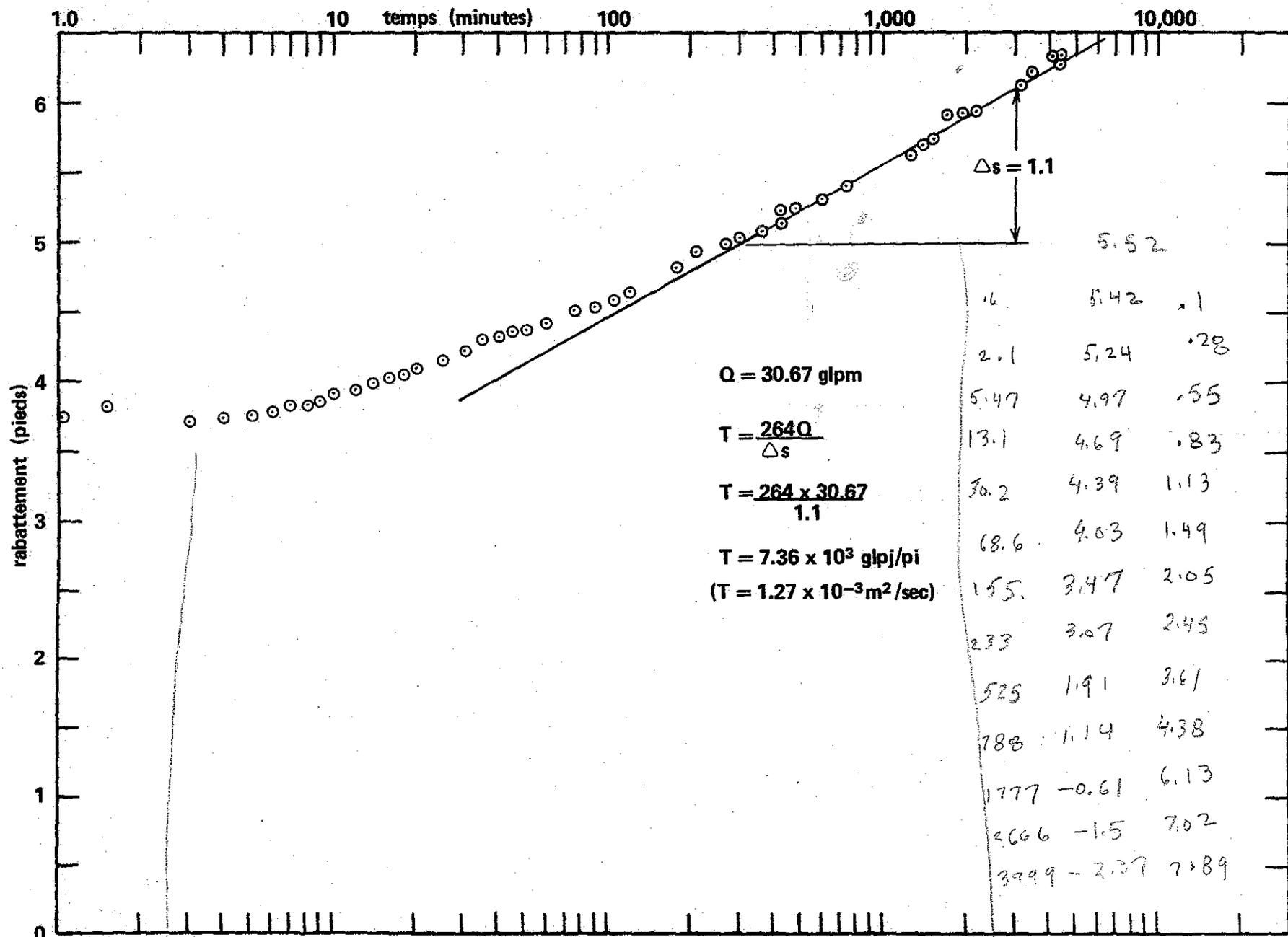


FIG. B-19 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIITS DE POMPAGE NO.14-I, GROSSE ILE.

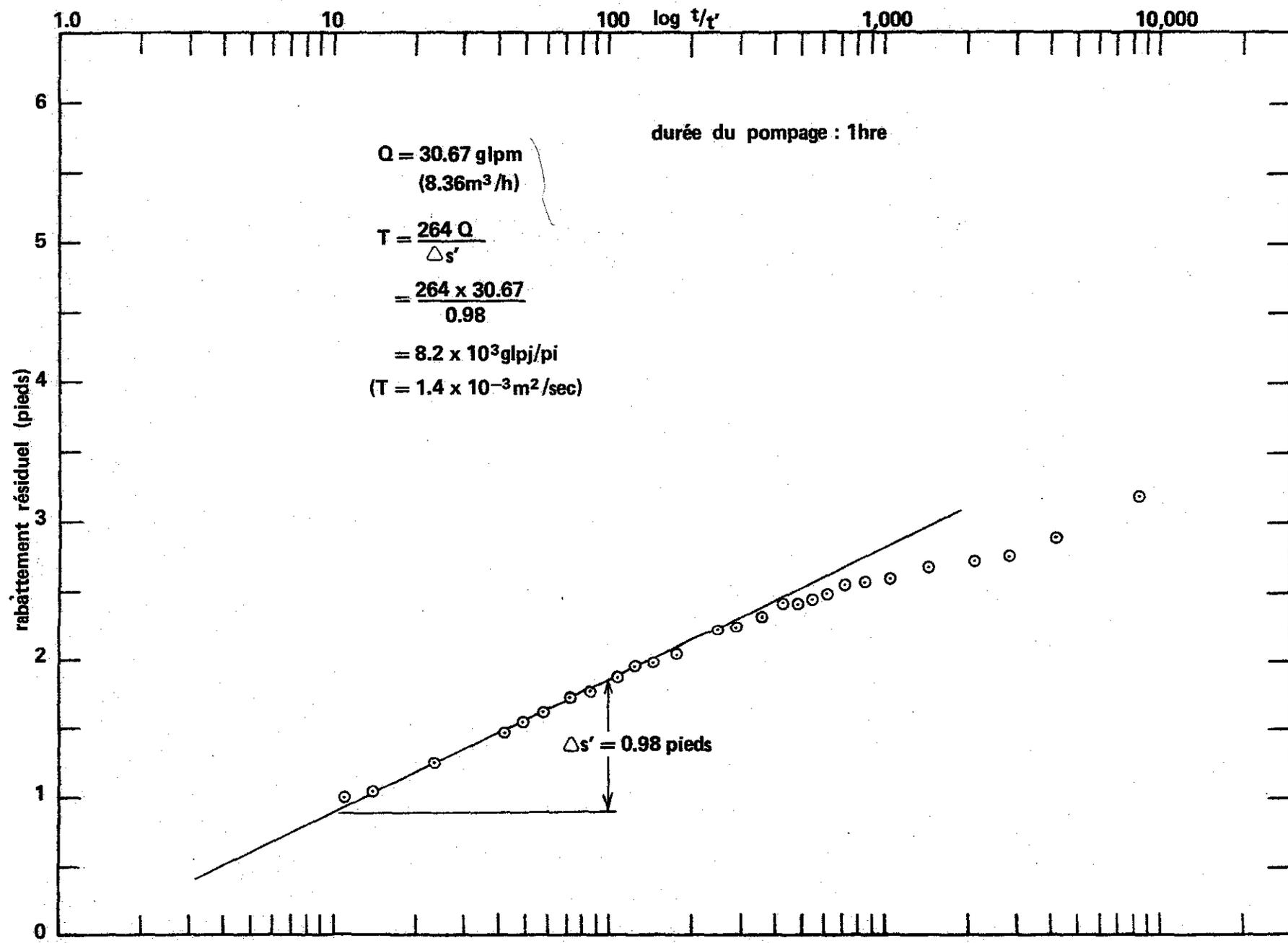


FIG.B-20 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO.14-1, GROSSE ILE.

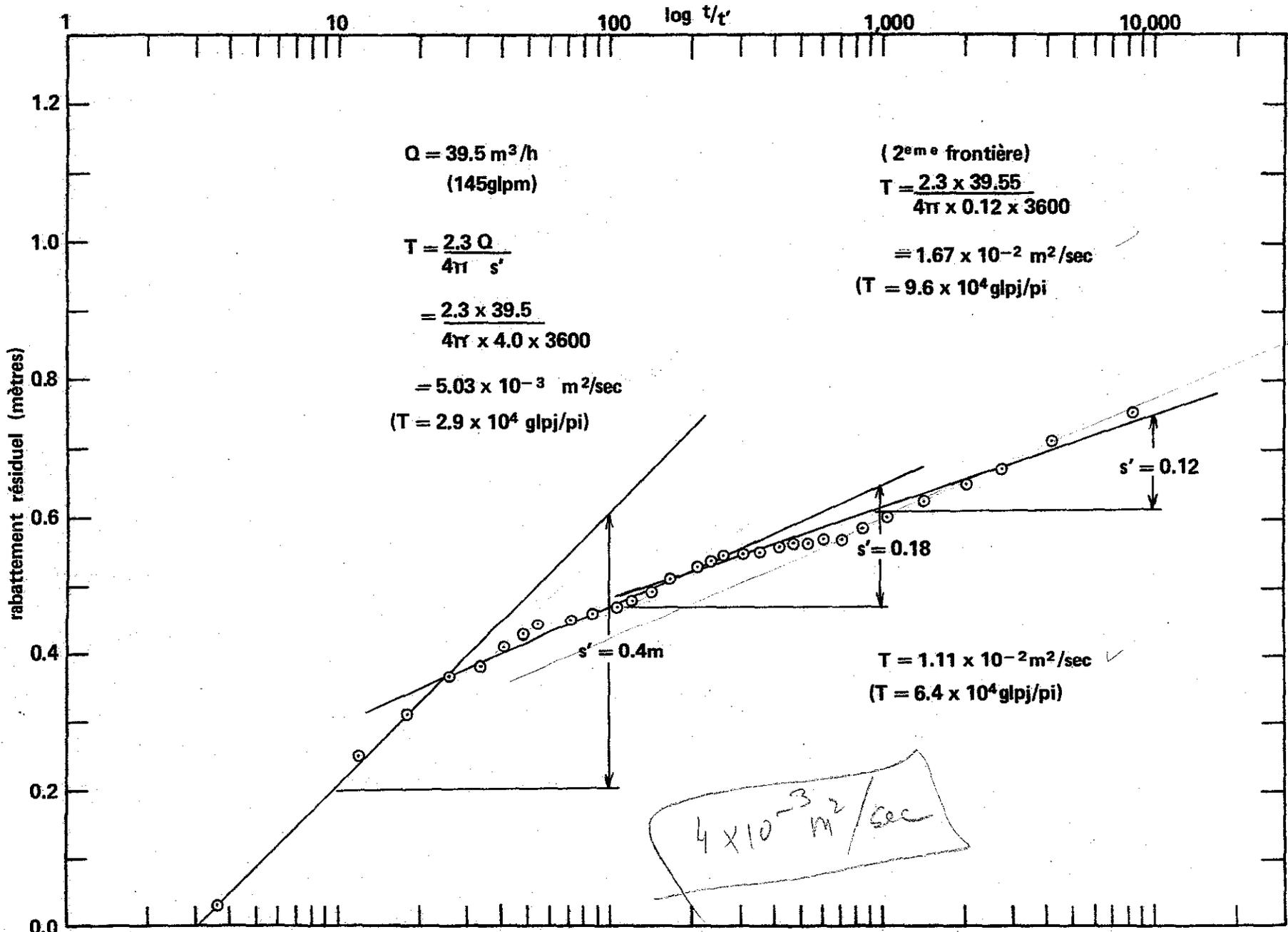


FIG. B-21 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIIS DE POMPAGE NO. 16-1, GROSSE ILE.

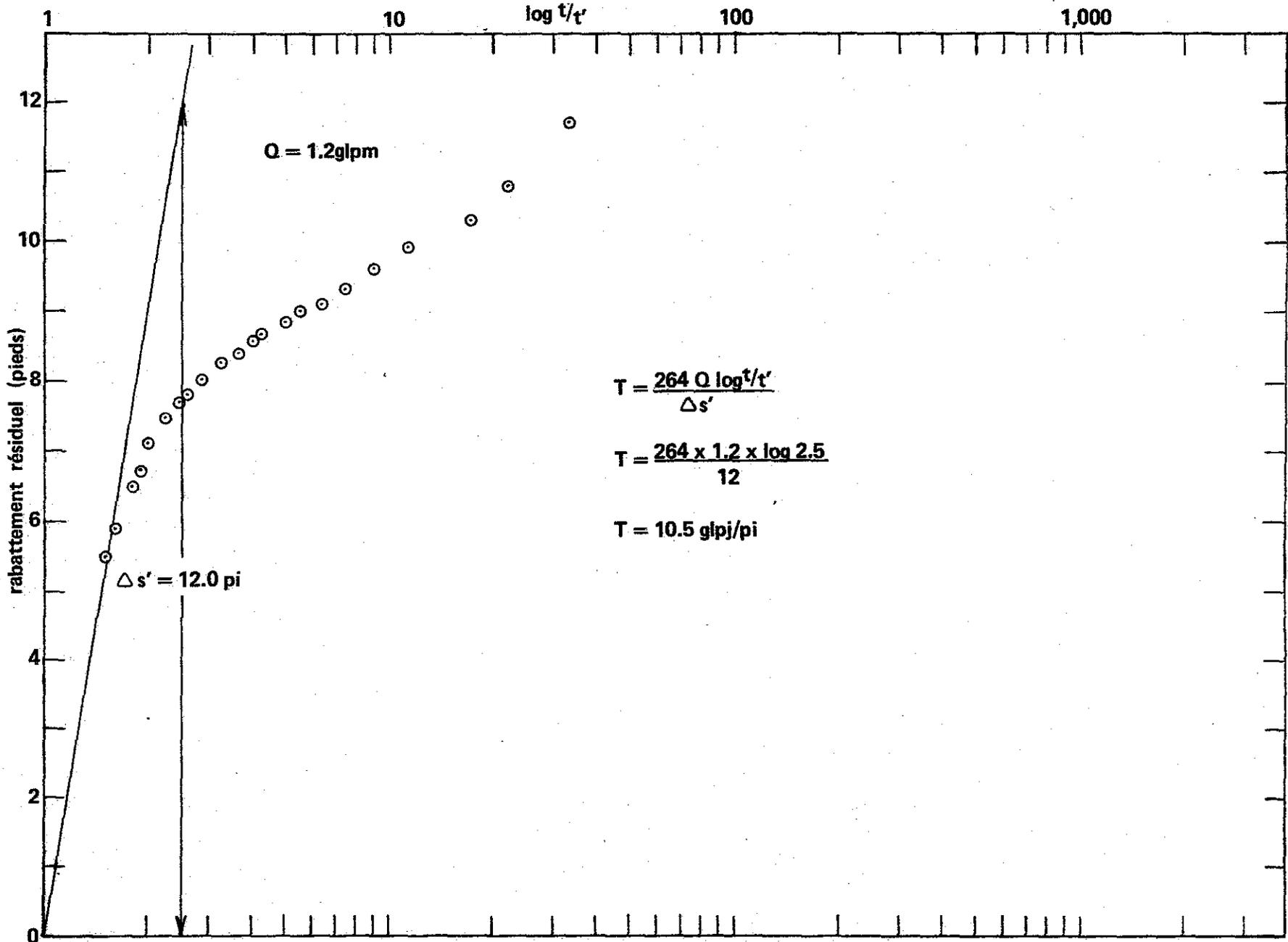


FIG. B-22 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 3-E, GRANDE ENTREE.

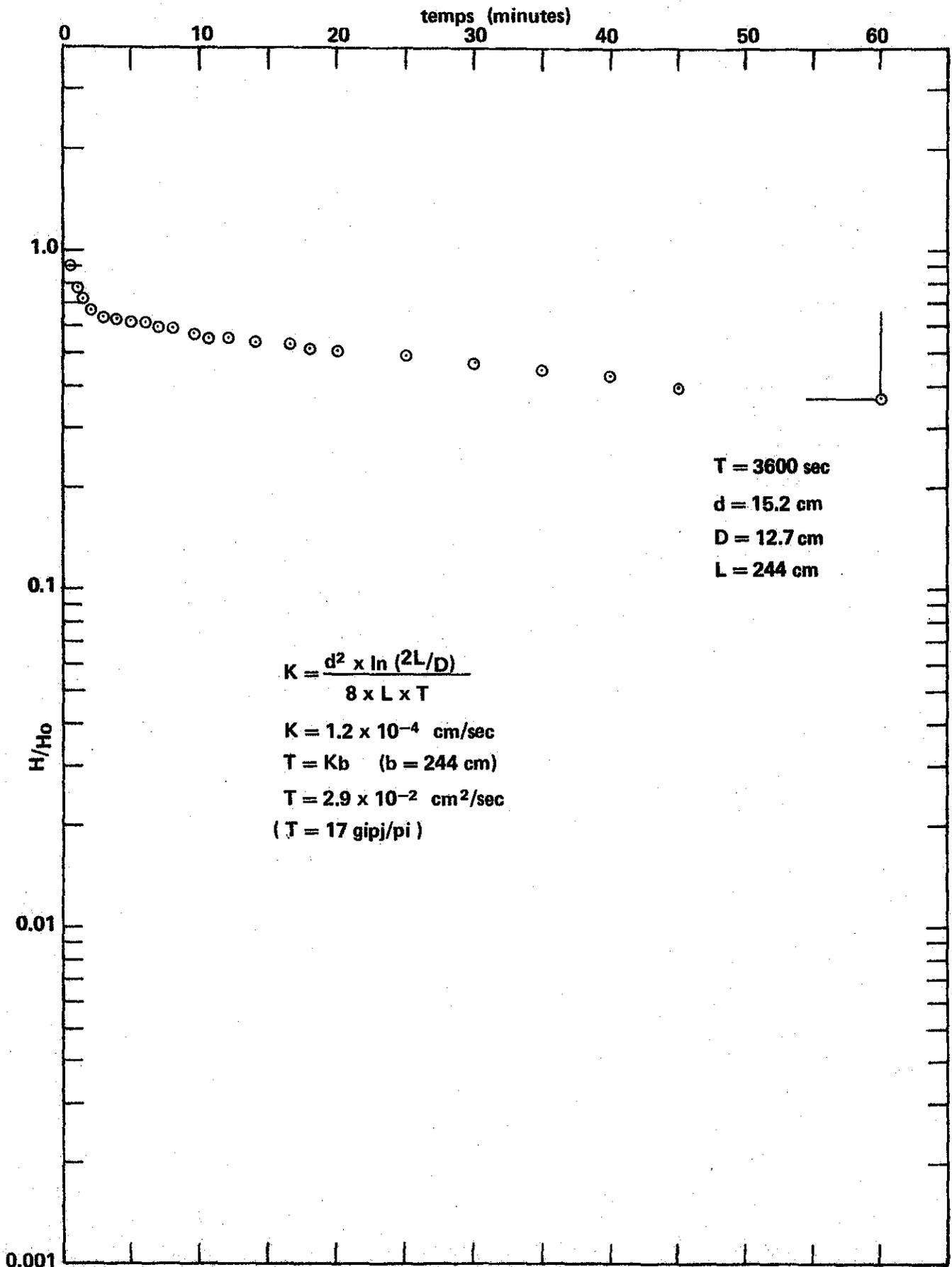


FIG.B-23 COURBE H/Ho - TEMPS (HVORSLEV), PUIS NO. 3-E, GRANDE ENTREE.

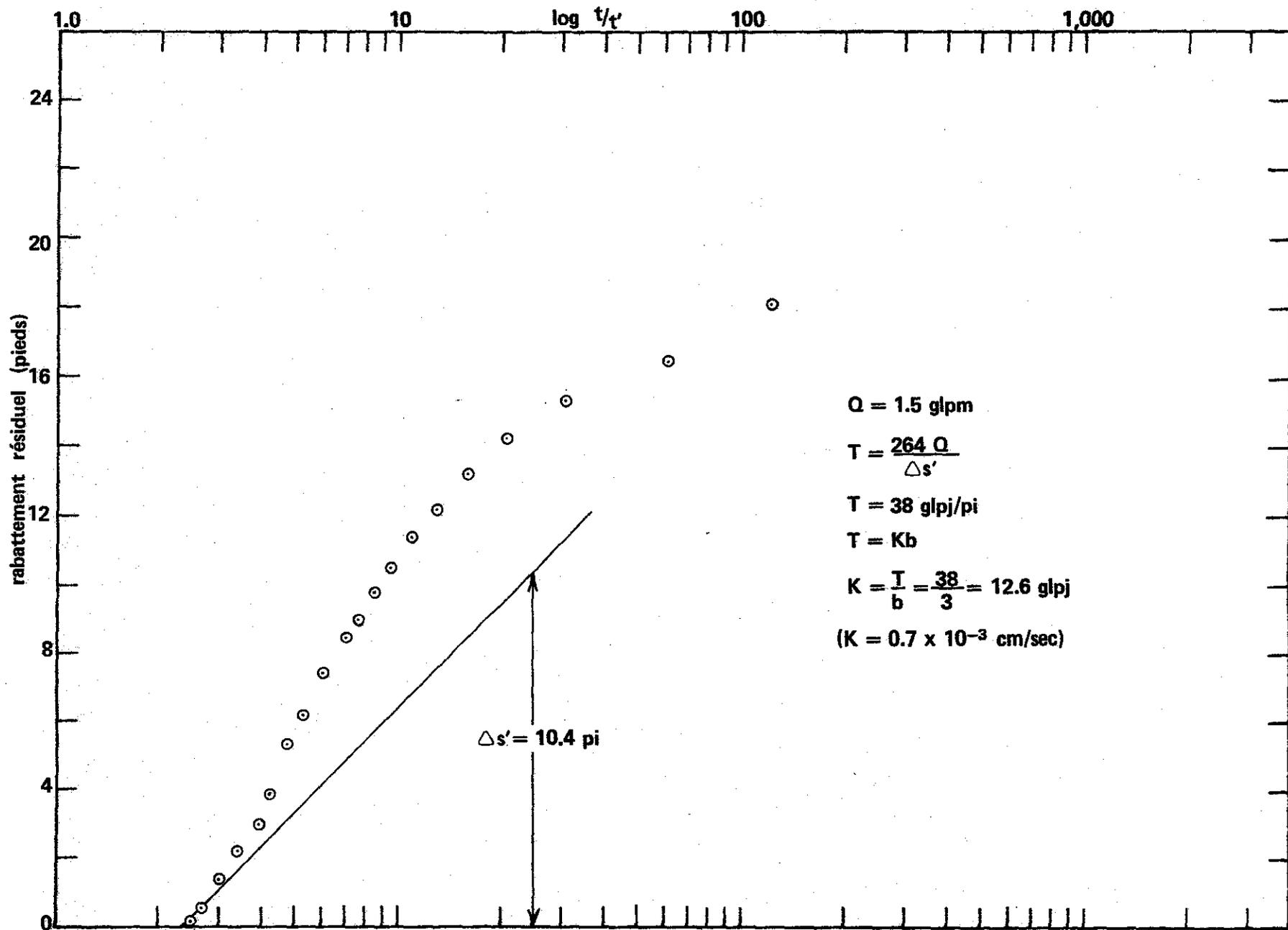


FIG. B-24 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO.4-E, GRANDE ENTREE.



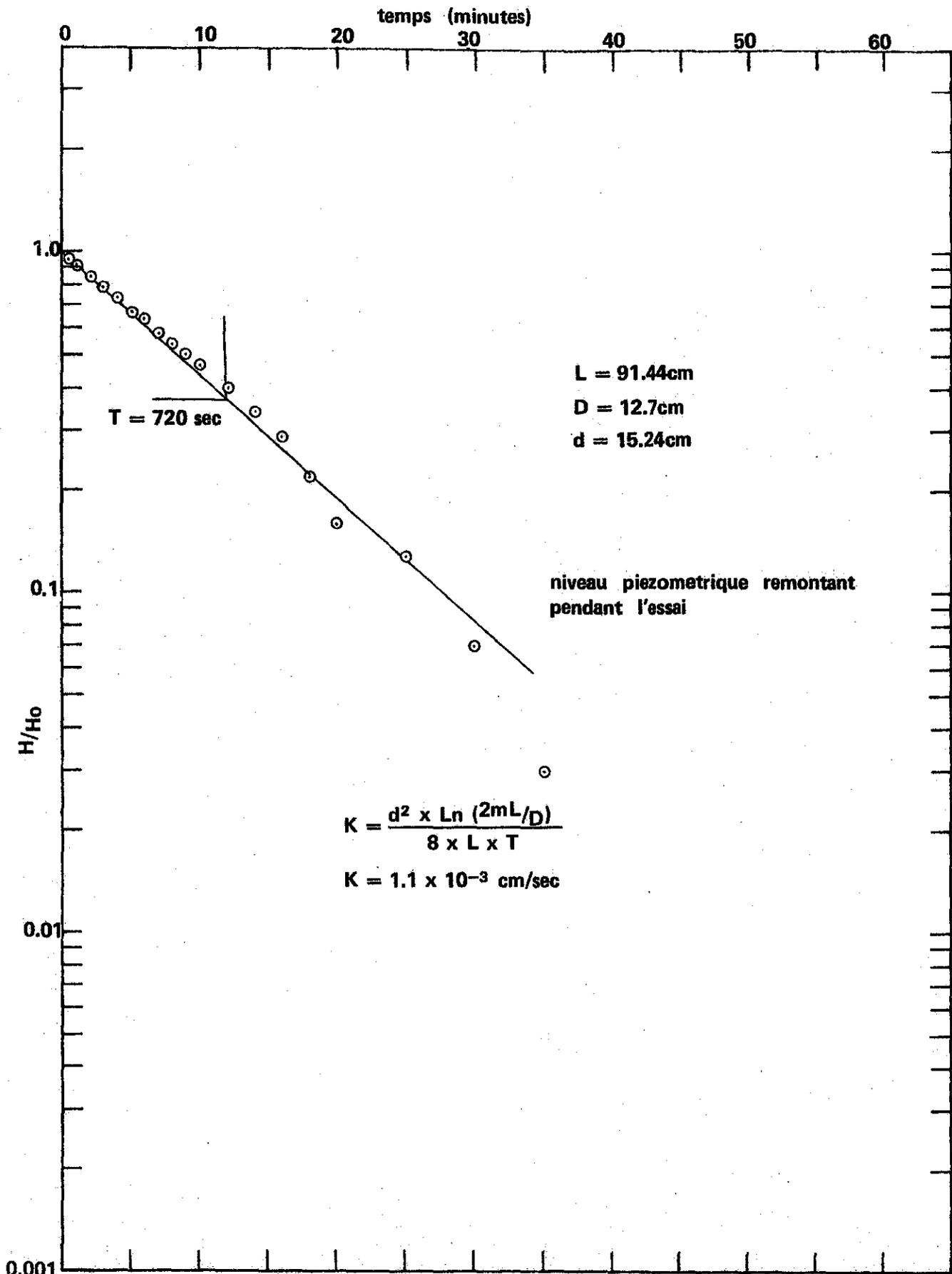


FIG.B-25 COURBE H/H_0 - TEMPS (HVORSLEV), PUIS NO.4-E, GRANDE ENTREE.

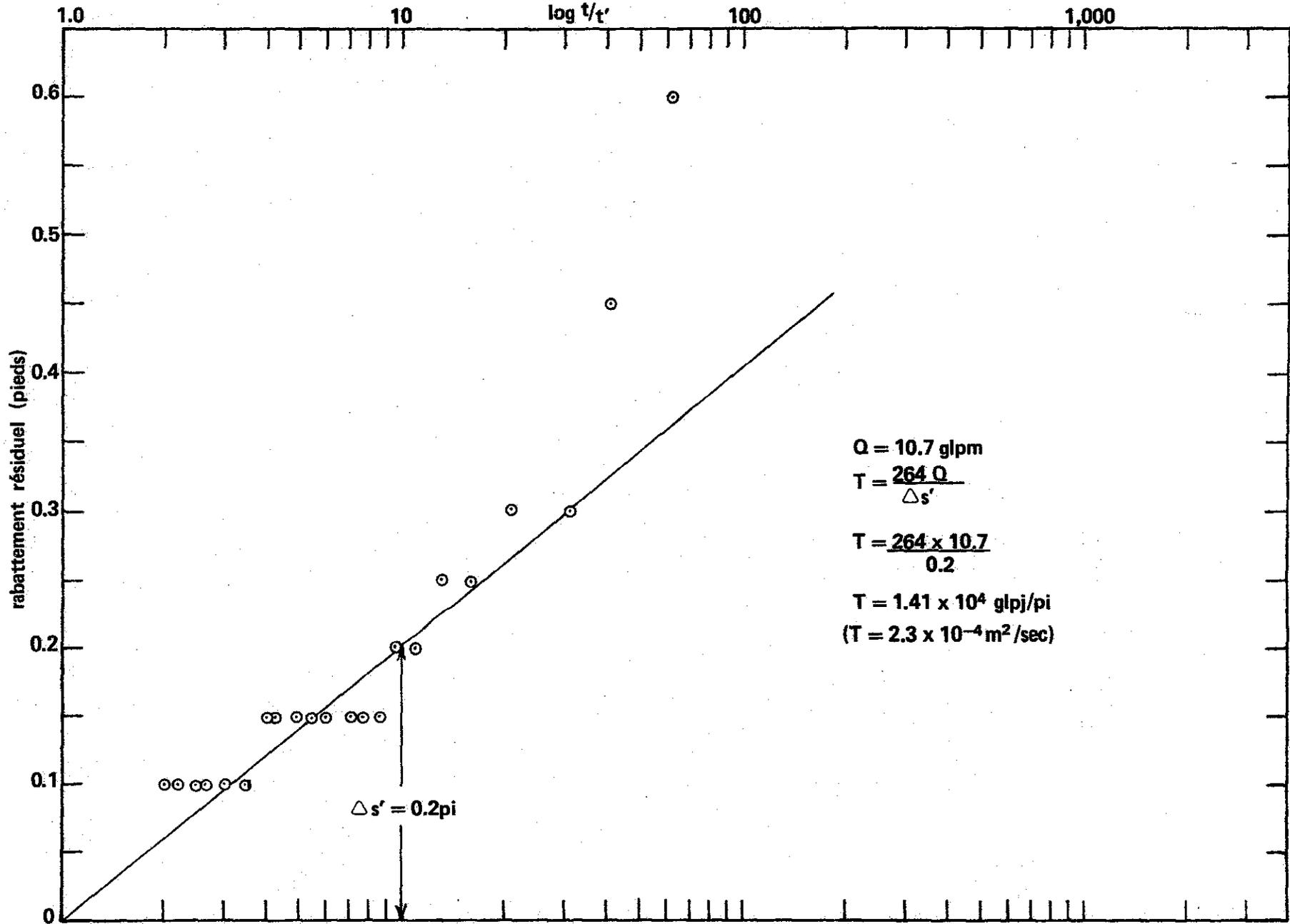


FIG.B-26 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIITS DE POMPAGE NO. 6-E, GRANDE ENTREE.

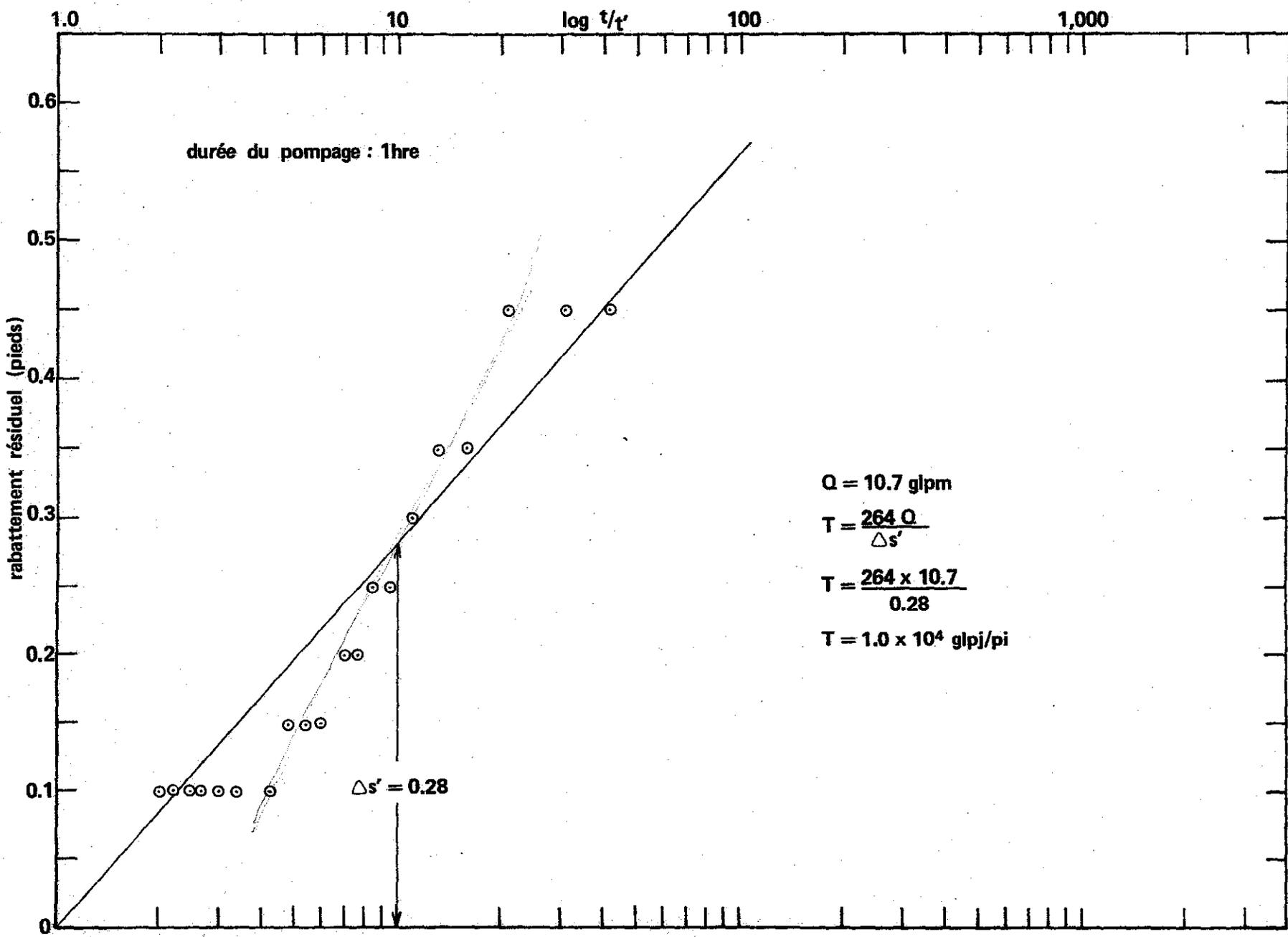


FIG.B-27 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 10-E,GRANDE ENTREE.

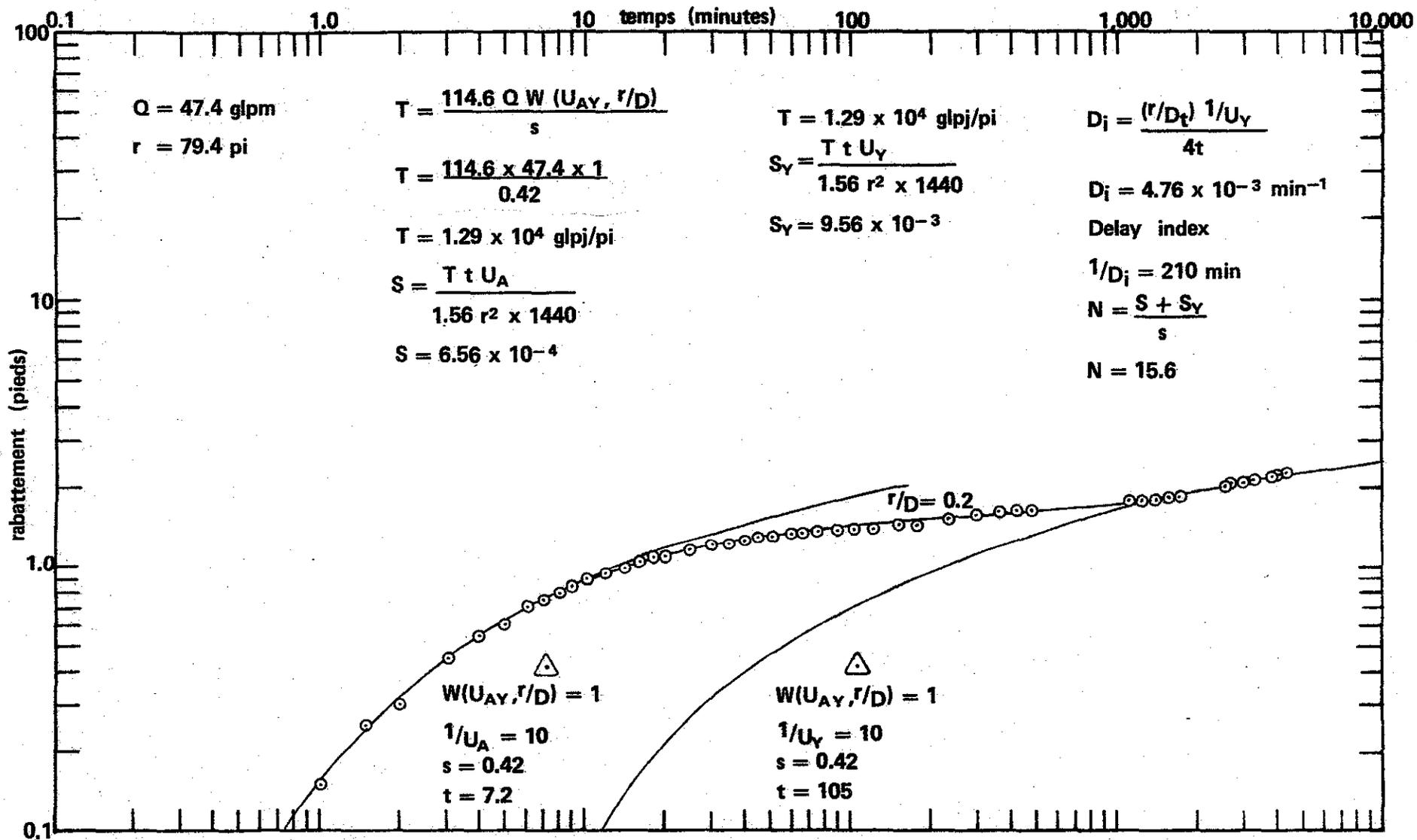


FIG. B-28

COURBE RABATTEMENT - TEMPS (PRICKETT), Puits d'observation NO. 10-E, GRANDE ENTREE.


 SERVICES TECHNIQUES EN EAU SOUTERRAINE INC.
 MONTREAL, QUEBEC

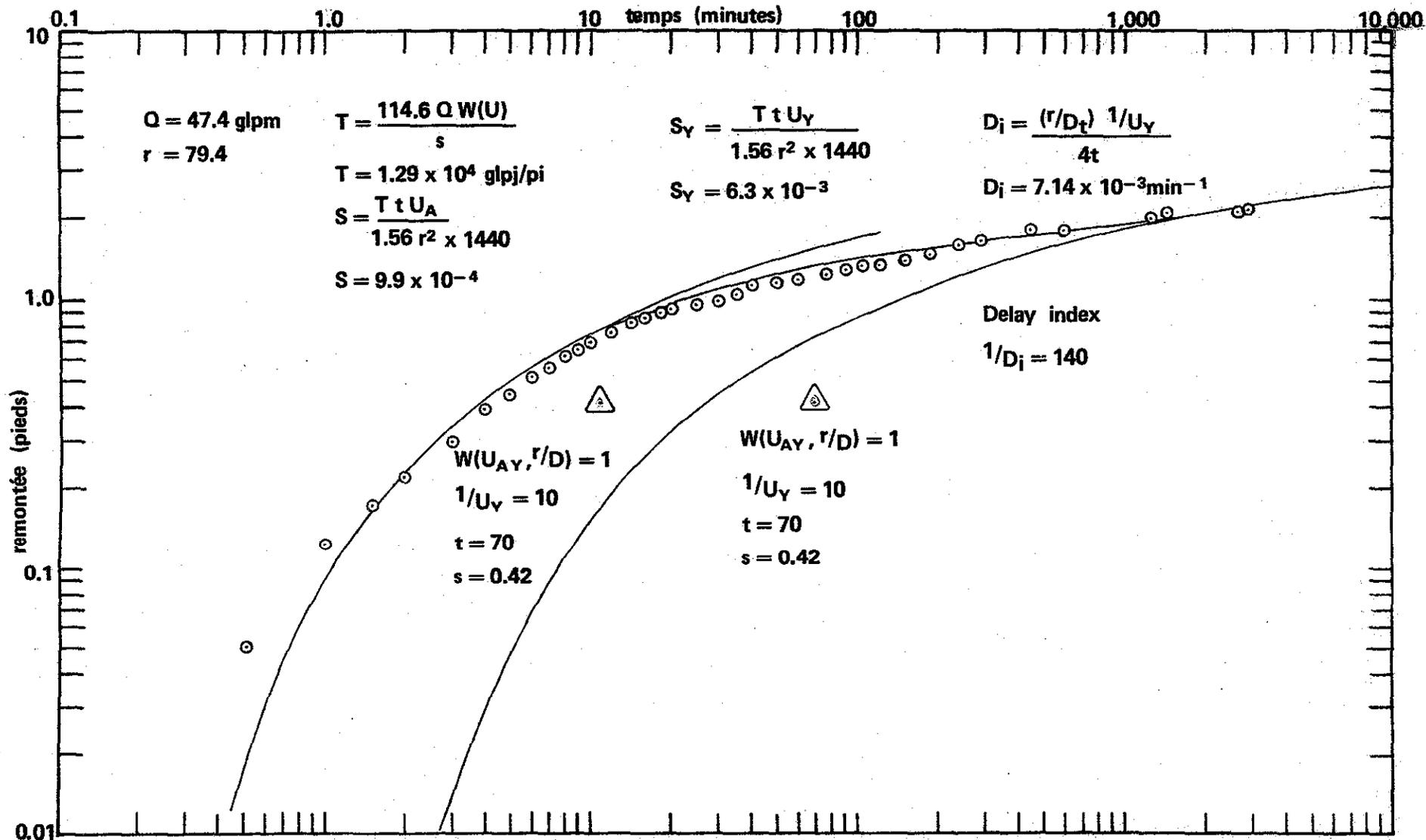


FIG.B-29 COURBE REMONTEE - TEMPS (PRICKETT), PUIS D'OBSERVATION NO. 10-E, GRANDE ENTREE.

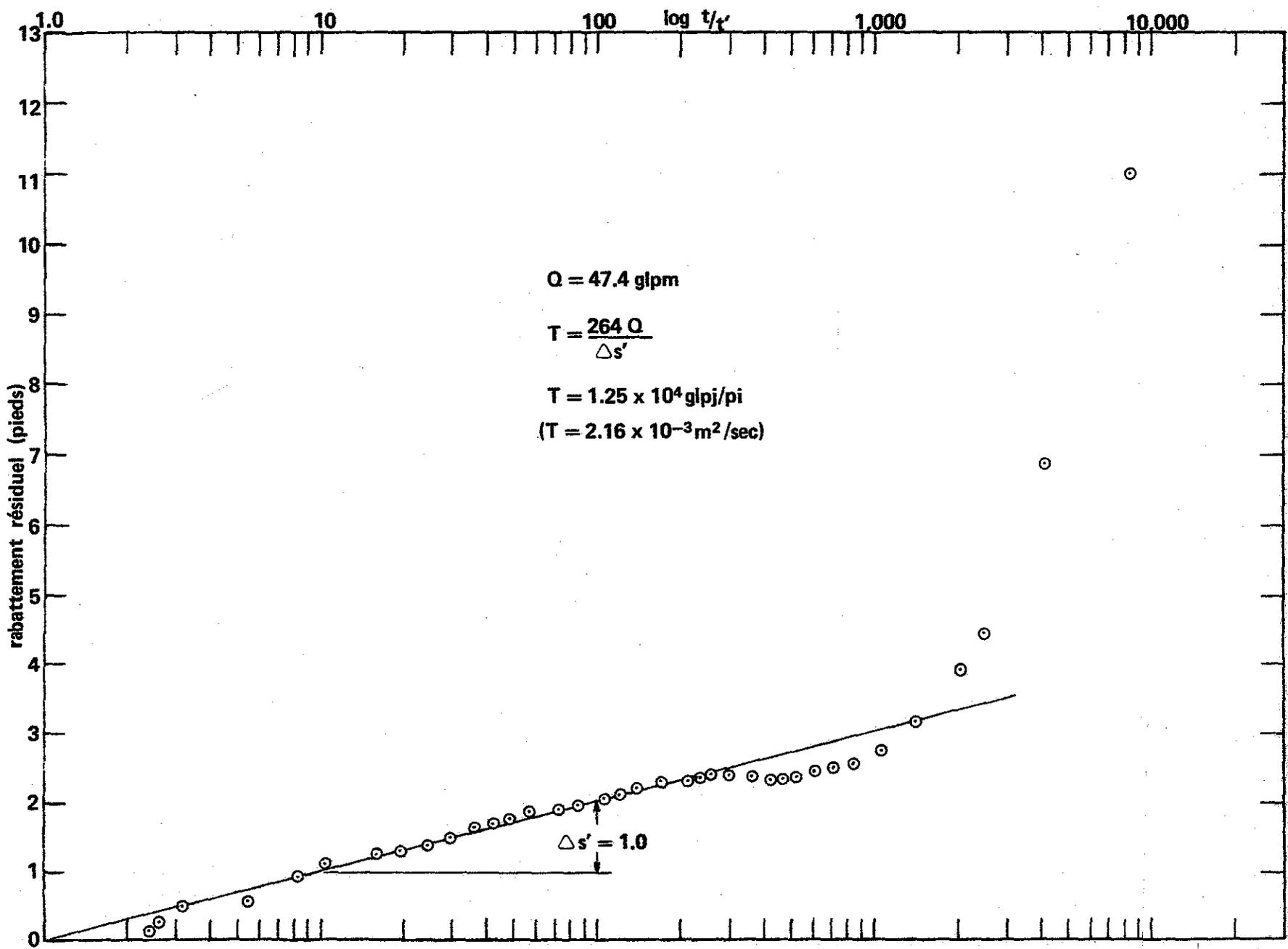


FIG. B-31 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/r (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 11-E, GRANDE ENTREE.

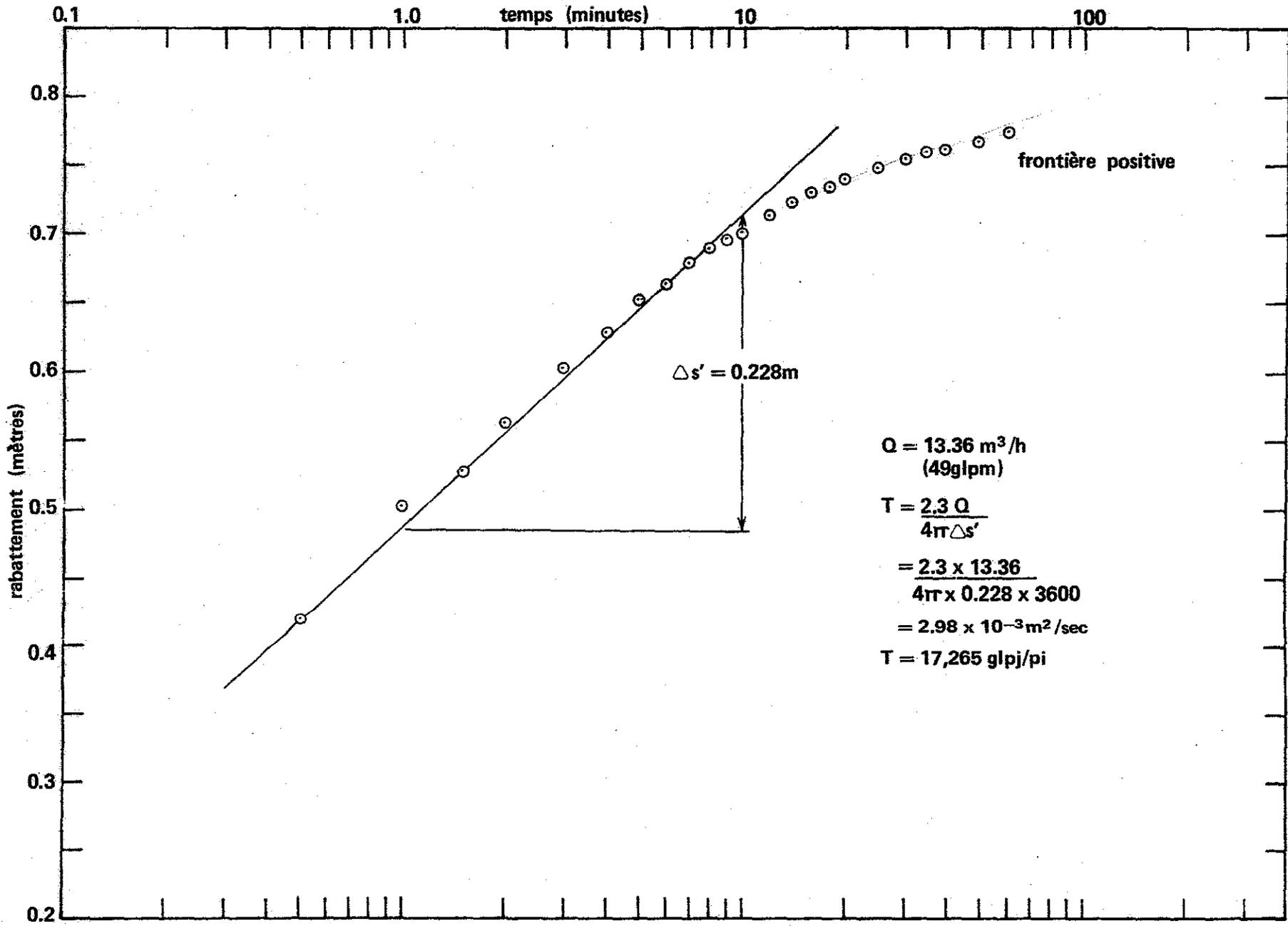


FIG.B-32 COURBE RABATTEMENT - TEMPS (JACOB), PUIIS DE POMPAGE NO. 14-E, GRANDE ENTREE.

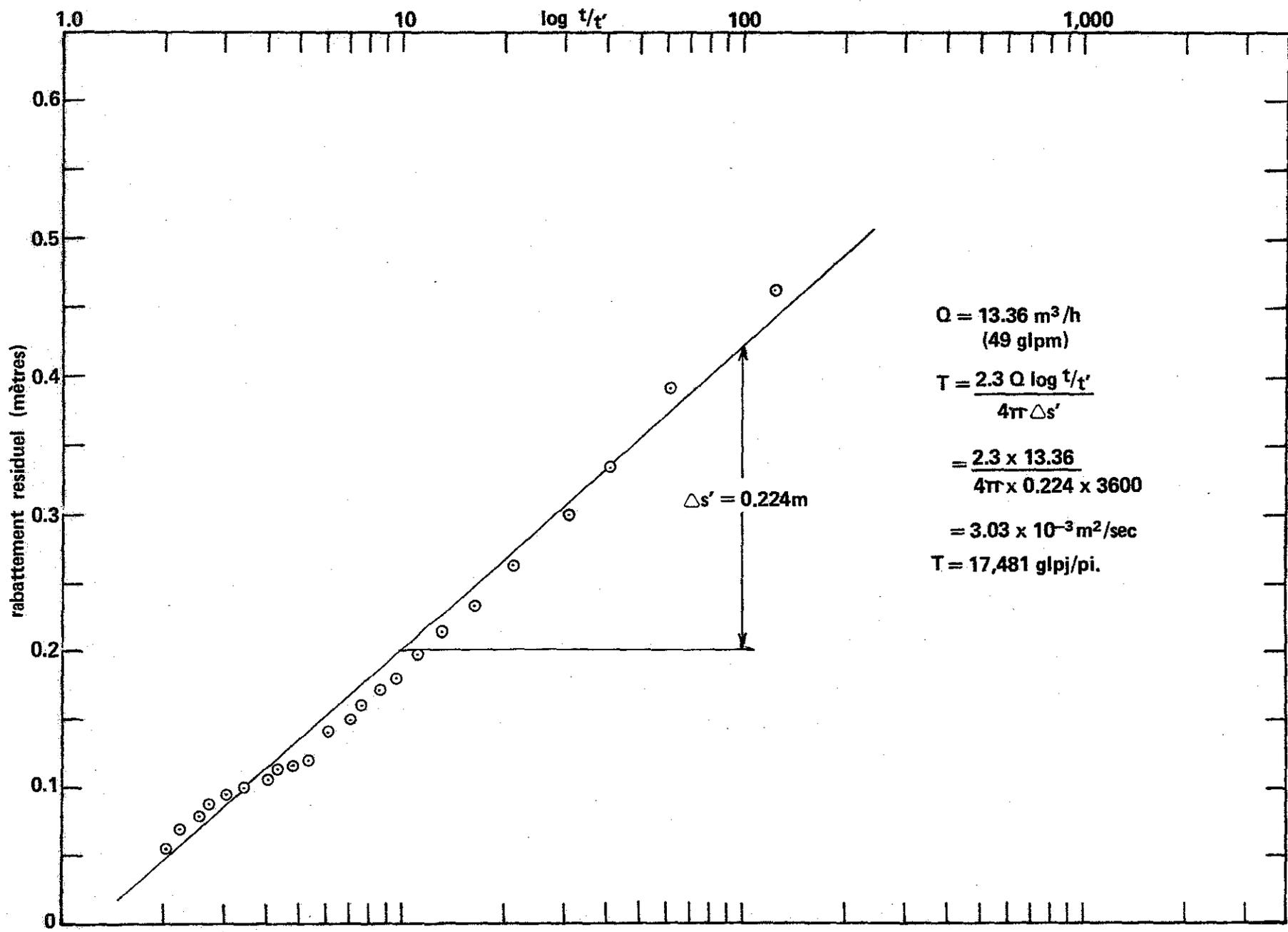


FIG. B-33 COURBE RABATTEMENT RESIDUEL - LOG t/t' (THEIS), PUIS DE POMPAGE NO. 14-E, GRANDE ENTREE.

ANNEXE B-2 PUITS 1-I, RABATTEMENT

Identification: Puits No. 1-I Date du pompage : 12-10-77
 Localisation : Grosse-Ile Durée : 64 minutes
 Diam. du puits: 6 pouces Débit : 10.7 gIpm
 Prof. du puits: 40 pieds Type de la pompe: submersible
 Tubage : 22 pieds Prof. installée : 35 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	6.17	0
0.5	8.38	2.21
1	9.23	3.06
2	9.25	3.08
3	8.0	1.83
4	8.33	2.16
5	9.19	3.02
6	9.08	2.91
7	8.96	2.79
8.3	10.0	3.83
9	10.33	4.16
10	10.83	4.66
12	10.75	4.58
14	12.54	6.37
16	12.92	6.75
18	13.10	6.93
20	13.66	7.49
25	14.38	8.21
30	16.19	10.02
35	16.63	10.46
40	16.63	10.46
50.5	16.90	10.73
60	15.54	9.37
64	16.08	9.91

ANNEXE B-2

PUITS 1-1, REMONTEE

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/ t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabatement résiduel s' (pieds)
64	0	-	16.08	9.91
64.5	0.5	129	13.38	7.21
65	1	65	12.23	6.06
66	2	33	11.44	5.27
67	3	22.3	11.38	5.21
68	4	17	11.25	5.08
69	5	13.8	11.17	5.0
70.5	6.5	10.8	11.0	4.83
71	7	10.1	10.92	4.75
72	8	9.0	10.79	4.62
73	9	8.1	10.73	4.56
74	10	7.4	10.65	4.48
76	12	6.3	10.46	4.29
78	14	5.6	10.31	4.14
80	16	5.0	10.17	4.00
82	18	4.6	10.00	3.83
84	20	4.2	9.85	3.68
89	25	3.6	9.33	3.16
95	31	3.1	8.54	2.37
99	35	2.8	8.19	2.02
104	40	2.6	7.90	1.73
114	50	2.3	7.56	1.39
124	60	2.1	7.29	1.12
133	68	1.9	7.19	1.02

ANNEXE B-2

PUITS 4-I, REMONTEE

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
60	0	-	35.02	1.77
60.5	0.5	121	33.88	0.63
61	1	61	33.77	0.52
62	2	31	33.58	0.33
63	3	21	33.54	0.29
64	4	16	33.51	0.26
65	5	13	33.50	0.25
66	6	11	33.48	0.23
67	7	9.5	33.47	0.22
68	8	8.5	33.46	0.21
69	9	7.7	33.45	0.20
70	10	7.0	33.44	0.19
72	12	6.0	33.43	0.18
74	14	5.3	33.42	0.17
76	16	4.8	33.40	0.15
78	18	4.3	33.39	0.14
80	20	4.0	33.38	0.13
85	25	3.4	33.38	0.13
90	30	3.0	33.35	0.10
95	35	2.7	33.35	0.10
100	40	2.5	33.33	0.08
110	50	2.2	33.32	0.07
120	60	2.0	33.32	0.07

ANNEXE B-2 PUIITS D'OBSERVATION No. 4-I, RABATTEMENT

Identification: Puits No. 4-I Date du pompage: 17 au 20-10-77
 Localisation : Grosse-Ile Durée : 4330 minutes
 Diam. du puits: 6 pouces Débit : 30.67 gipm
 Prof. du puits: 75 pieds Distance au puits
 Tubage : 32.42 de pompage No. 14-I: 60 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	32.95	0
0.5	33.3	0.35
1	33.5	0.55
1.5	33.55	0.60
2	33.6	0.65
3	33.65	0.70
4	33.65	0.70
5	33.7	0.75
6	33.75	0.80
7	33.75	0.80
8	33.8	0.85
9	33.8	0.85
10	33.8	0.85
12	33.85	0.90
14	33.85	0.90
16.5	33.9	0.95
18	33.9	0.95
20	33.95	1.00
25	34.0	1.05
30	34.05	1.10
35	34.1	1.15
40	34.1	1.15

1 cm → 4000 cm → 40 m

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 4-I, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabatement (pieds)</u>
45	34.15	1.15
50	34.15	1.20
60	34.25	1.30
75	34.30	1.35
90	34.35	1.40
105	34.35	1.40
120	34.4	1.45
180	34.6	1.65
210	34.65	1.70
270	34.75	1.80
300	34.8	1.85
360	34.85	1.90
420	34.95	2.00
480	35.08	2.13
600	35.16	2.21
720	35.2	2.25
1260	35.4	2.45
1380	35.45	2.50
1500	35.50	2.55
1680	35.55	2.60
1965	35.65	2.70
2130	35.7	2.75
2940	35.85	2.90
3120	35.85	2.90
3420	35.90	2.95
4230	36.0	3.05
4320	36.0	3.05
4330	36.0	3.05

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 4-I, REMONTEE

Date : 20 au 23-10-77

Durée : 4313 minutes

<u>Temps après le début du pompage t(min)</u>	<u>Temps après l'arrêt du pompage t'(min)</u>	<u>t/ t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Remontee (pieds)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (pieds)</u>
4320	0	-	36.0	0	3.05
4320.5	0.5	8641	35.8	0.2	2.85
4321	1	4321	35.6	0.4	2.65
4321.5	1.5	2881	35.5	0.5	2.55
4322	2	2161	35.5	0.5	2.55
4323	3	1441	35.4	0.6	2.45
4324	4	1081	35.35	0.65	2.4
4325	5	865	35.3	0.7	2.35
4326	6	721	35.3	0.7	2.35
4327	7	618	35.25	0.75	2.3
4328	8	541	35.25	0.75	2.3
4329	9	481	35.20	0.80	2.25
4330	10	433	35.15	0.85	2.2
4332	12	361	35.15	0.85	2.2
4335	15	289	35.10	0.90	2.15
4336	16	271	35.05	0.95	2.10
4338	18	241	35.0	1.0	2.05
4340	20	217	35.0	1.0	2.05
4346	26	167.2	35.0	1.0	2.05
4351	31	140.4	34.95	1.05	2.0
4357	37	117.8	34.9	1.1	1.95
4361	41	106.4	34.85	1.15	1.9
4371	51	85.7	34.75	1.25	1.8

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 4-1, REMONTEE (suite)

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Remontée (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
4381	61	71.8	34.7	1.30	1.75
4395	75	58.6	34.6	1.4	1.65
4410	90	49	34.55	1.45	1.6
4425	105	42.1	34.45	1.55	1.5
4510	190	23.7	34.25	1.75	1.3
4640	320	14.5	34.05	1.95	1.1
4736	416	11.4	33.95	2.05	0.9
5650	1330	4.2	32.4	3.6	+0.55
6010	1690	3.6	32.3	3.7	+0.65
8633	4313	2.0	31.7	4.3	+1.25

ANNEXE B-2 - PUIITS 5-I, RABATTEMENT

Identification:	Puits 5-I	Date du pompage :	14-10-77
Localisation :	Grosse-Ile	Durée :	1 heure
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	96.4 gipm
Prof. du puits:	111 pieds	Type de pompe :	submersible
Tubage :	30.0 pieds	Capacité " :	150 gpm us 5HP
		Prof. installée :	85 pieds

Temps après le début du pompage (min)	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement (pieds)
0	63.21	0
0.5	65.94	2.73
1	66.21	3.00
1.5	66.44	3.23
2	66.66	3.45
3	66.85	3.64
4	67.18	3.97
5	67.40	4.19
6	67.59	4.38
7	67.63	4.42
8	67.71	4.50
9	67.84	4.63
10	67.93	4.72
12	68.08	4.87
14	68.16	4.95
16	68.23	5.02
18	68.29	5.08
20	68.19	4.98
25	68.36	5.15
30	68.49	5.28
35	68.58	5.37
40	68.65	5.44
50	68.71	5.50
60	68.81	5.60

ANNEXE B-2 - PUIITS 5-I, REMONTEE

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
60	0	-	68.81	5.6
60.5	0.5	121	65.92	2.71
61	1	61	65.21	2.0
61.5	1.5	41	64.79	1.58
62	2	31	64.52	1.31
63	3	21	64.21	1.00
64	4	16	63.02	0.81
65	5	13	63.90	0.69
66	6	11	63.81	0.60
67	7	9.5	63.74	0.53
69	9	7.7	63.66	0.45
70	10	7.0	63.61	0.40
72	12	6.0	63.54	0.33
74	14	5.3	63.5	0.29
76	16	4.8	63.48	0.27
78	18	4.3	63.45	0.24
80	20	4.0	63.45	0.24
85	25	3.4	63.41	0.20
90	30	3.0	63.38	0.17
95	35	2.7	63.34	0.13
100	40	2.5	63.36	0.15
110	50	2.2	63.33	0.12
120	60	2.0	63.32	0.11

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION 5-I, RABATTEMENT

Identification:	Puits 5-I	Date du pompage :	2 au 5/11/77
Localisation :	Grosse Ile	Durée :	4335 min.
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	96.4 gIpm
Prof. du puits:	111 pieds	Distance au puits	de pompage : 87.75 pieds
Tubage :	30 pieds		

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	63.68	0
0.5	63.780	0.01
1.0	63.82	0.14
1.5	63.85	0.17
2.0	63.87	0.19
3	63.91	0.23
4	63.95	0.27
5	63.965	0.285
6	63.98	0.300
7	64.005	0.325
8	64.02	0.34
9	64.035	0.355
10	64.05	0.37
12	64.08	0.40
14	64.095	0.415
16	64.11	0.43
18	64.125	0.445
20	64.14	0.46
25	64.18	0.50
30	64.205	0.525
35	64.225	0.545

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION 5-I, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
40.5	64.24	0.56
50	64.28	0.60
60	64.315	0.635
75	64.25	0.57
90	64.3	0.62
105	64.35	0.67
120	64.355	0.675
150	64.4	0.72
180	64.45	0.77
240	64.55	0.87
300	64.6	0.92
360	64.65	0.97
420	64.75	1.07
540	64.85	1.17
660	64.95	1.27
1355	65.35	1.67
1590	65.4	1.72
1725	65.4	1.72
1845	65.42	1.74
1980	64.44	1.76
2330	64.46	1.78
2650	65.49	1.81
2760	65.54	1.86
3120	65.55	1.87
3300	65.55	1.87
3620	65.56	1.88
4335	65.75	2.07

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION 5-I, RABATTEMENT

Identification: Puits 5-I	Date du pompage : 31/10/77 au 1/11/77
Localisation : Grosse-Ile	Durée : 1395 minutes
Diam. du puits: 6 pouces	Débit : 145 gIpM
Prof. du puits: 111 pieds	Distance au
Tubage : 30.0 pieds	puits de pompage: 87.75 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	63.1	-
0.5	63.25	0.15
1.0	63.3	0.2
1.5	63.35	0.25
2.0	63.375	0.275
3	63.425	0.325
4	63.475	0.375
5	63.515	0.415
6	63.54	0.44
7	63.575	0.475
8	63.6	0.5
9	63.625	0.525
10	63.65	0.55
12	63.69	0.59
14	63.725	0.625
16	63.75	0.65
18	63.775	0.675
20	63.8	0.7
25	63.84	0.74
30	63.88	0.78
35.5	64.92	0.82

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION 5-I, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
41	63.97	0.87
50	64.025	0.925
60	64.07	0.978
75	64.125	1.025
91	64.25	1.15
105	64.3	1.2
121	64.3	1.2
151	64.35	1.25
210	64.35	1.40
300	64.65	1.55
360	64.75	1.65
421	64.9	1.8
481	65.04	1.94
600	65.215	2.11
720	65.34	2.24
1395	66.075	2.97

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION 5-I, REMONTEE

Date : du 5 au 7 novembre 1977

Durée: 2855 minutes

<u>Temps après l'arrêt du pompage t'(min)</u>	<u>Temps après le début du pompage t(min)</u>	<u>t/ t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabatement résiduel s' (pieds)</u>
0	4335	-	66.07	2.97
0.5	4335.5	8671	65.52	2.42
1.0	4336	4336	65.45	2.35
1.5	4336.5	2891	65.395	2.295
2	4337	2168	65.354	2.254
3	4338	1446	65.333	2.233
4	4339	1084	65.271	2.171
5	4340	868	65.25	2.15
6	4341	723	65.23	2.13
7	4342	620	65.21	2.11
8	4343	542	65.19	2.09
9	4344	482	65.17	2.07
10	4345	434	65.145	2.045
12	4347	362	65.125	2.025
14	4349	310	65.125	2.025
16	4351	271	65.10	2.0
18	4353	241	65.08	1.98
20	4355	217	65.06	1.96
25	4360	174	65.04	1.942
30	4365	145	65.01	1.91
35	4370	124	65.00	1.90
40	4375	109	64.98	1.88
50	4385	87.7	64.98	1.88
60	4395	73	64.96	1.86

ANNEXE B-2 - Puits d'observation 5-I, Remontée (suite)

<u>Temps après l'arrêt du pompage t' (min)</u>	<u>Temps après le début du pompage t (min)</u>	<u>t / t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (pieds)</u>
75	4410	58.8	64.895	1.795
90	4425	49	64.855	1.755
105	4440	42	64.835	1.735
135	4470	39	64.77	1.67
170	4505	26.5	64.69	1.59
255	4590	18	64.60	1.50
385	4720	12.2	64.335	1.235
1575	5910	3.7	63.645	0.545
2855	7190	2.5	63.375	0.275

ANNEXE B-2 PUIITS 7-I, REMONTEE

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
60	0	-	53.6	25.6
60.25	0.25	241	52.5	24.5
60.50	0.50	121	51.5	23.5
60.75	0.75	81	50.5	22.5
61	1	61	49.9	21.9
61.50	1.5	41	48.5	20.5
62	2	31	47.5	19.5
63	3	21	46.4	18.4
64	4	16	45.3	17.3
65	5	13	44.3	16.3
66	6	11	43.5	15.5
67	7	9.5	42.7	14.7
68	8	8.5	42.0	14.0
69	9	7.7	41.5	13.5
70	10	7.0	41.1	13.1
72	12	6.0	40.5	12.5
75	15	5.0	39.3	11.3
76	16	4.8	29.0	11.0
78	18	4.3	38.7	10.7
81	21	3.9	38.2	10.2
85	25	3.4	37.1	9.1
90	30	3.0	36.3	8.3
95	35	2.7	35.4	7.4
100	40	2.5	34.6	6.6
110	50	2.2	33.8	5.8
120	60	2.0	33.1	5.1

ANNEXE B-2 - PUIITS 8-I, RABATTEMENT

Identification:	Puits 8-I	Date du pompage :	20-10-77
Localisation :	Grosse-Ile	Durée :	12 minutes
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	10.7 gIpm
Prof. du puits:	124 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	42 pieds	Prof. installée :	100 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	84.44	0
1	88.83	4.39
2	91.29	6.85
3	92.58	8.14
4	93.58	9.14
5	94.25	9.81
6	94.50	10.06
7	94.83	10.39
8	94.94	10.50
9	95.04	10.6
10	95.18	10.74
12	95.34	10.90

ANNEXE B-2 - PUIITS 8-I, REMONTEE

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/ t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
12	0	-	95.34	10.9
12.5	0.5	25	92.92	8.48
13	1	13	90.66	6.22
13.5	1.5	9	89.0	4.56
14	2	7	87.75	3.31
15	3	5	86.29	1.85
16	4	4	85.58	1.14
17	5	3.4	85.21	0.77
18	6	3.0	84.92	0.48
19	7	2.7	84.79	0.35
20	8	2.5	84.66	0.22
21	9	2.3	84.62	0.18
22	10	2.2	84.58	0.14
23	11	2.09	84.56	0.12
24	12	2.0	84.52	0.08
25	14	1.8	84.5	0.06
26	15	1.7	84.48	0.04

ANNEXE B-2

PUITS 10-I, REMONTEE

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/ t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabatement résiduel s' (pieds)
60	0	0	35.42	9.04
60.5	0.5	121	35.17	8.79
61	1	61	34.96	8.58
62	2	31	34.73	8.35
63	3	21	34.29	7.91
64	4	16	33.79	7.41
65	5	13	33.23	6.85
66	6	11	32.71	6.33
67	7	9.5	32.21	5.83
68.17	8.17	8.3	31.72	5.34
69	9	7.7	31.42	5.04
70	10	7.0	31.08	4.70
72	12	6.0	30.48	4.10
74	14	5.3	30.00	3.62
76	16	4.3	29.55	3.17
79	19	4.15	29.00	2.62
80	20	4.0	28.90	2.52
85	25	3.4	28.01	1.63
90	30	3.0	27.88	1.50
95.5	35.5	2.7	27.56	1.18
100	40	2.5	27.38	1.00
110.17	50.17	2.2	27.01	0.63
120	60	2.0	26.96	0.58

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/ t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
60	0	-	14.4	13.525
61	1	61	13.2	12.325
61.5	1.5	41	12.2	11.325
62	2	31	11.7	10.825
63	3	21	11.2	10.325
64	4	16	10.75	9.875
65	5	13	10.35	9.475
66	6	11	9.95	9.075
67	7	9.5	9.5	8.625
68	8	8.5	9.2	8.325
69	9	7.7	8.8	7.925
70	10	7	8.45	7.575
72	12	6	7.75	6.875
74	14	5.3	7.25	6.375
76	16	4.8	6.85	5.975
78	18	4.3	6.4	5.525
80	20	4.0	6.05	5.175
85	25	3.4	5.25	4.375
90	30	3.0	4.6	3.725
95	35	2.7	4.1	3.225
100	40	2.5	3.7	2.825
110	50	2.2	3.15	2.275
120	60	2.0	2.7	1.825

ANNEXE B-2 - PUIITS 12-I, RABATTEMENT

Identification:	Puits 12-I	Date du pompage :	10-09-77
Localisation :	Grosse-Ile	Durée :	10 minutes
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	10 gIpm
Prof. du puits:	100 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	73.3 pieds	Prof. installée :	60 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min.)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	5.3	0
0.5	9.0	3.7
0.75	10.4	5.1
1	12.5	7.2
2	18.5	13.2
3	24.3	19.0
4	28.55	23.25
5.25	33.8	28.5
6	36.9	31.6
7	40.5	35.2
8	42.7	37.4
9	44.9	39.6
10	48.25	42.95
12	52.3	47.0

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE No. 14-I, RABATTEMENT

Identification: Puits No. 14-I	Date du pompage : 17 @ 20-10-77
Localisation : Grosse-Ile	Durée : 4330 min.
Diam. du puits: 6 pouces	Débit : 30.67 g/lpm
Prof. du puits: 102 pieds	Type de la pompe: submersible
Tubage : 42.3 pieds	Capacité " : 150 gpm us ^{5HP}
	Prof. installée : 80 pieds
	Niveaux mesurés : par sonde électrique

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	30.0	0
0.5	33.79	3.79
1	33.75	3.75
1.5	33.81	3.81
3	33.71	3.71
4	33.74	3.74
5	33.77	3.77
6	33.79	3.79
7	33.83	3.83
8	33.85	3.85
9	33.89	3.89
10	33.92	3.92
12	33.96	3.96
14	34.0	4.0
16	34.02	4.02
18	34.08	4.08
20	34.10	4.1
25	34.17	4.17
30	34.22	4.22

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE No. 14-I, RABATTEMENT (suite)

Temps après le début du pompage (min)	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabatement (pieds)
35	34.31	4.31
40	34.33	4.33
45	34.36	4.36
50	34.38	4.38
60	34.44	4.44
75	34.52	4.52
90	34.54	4.54
105	34.60	4.6
120	34.67	4.67
180	34.83	4.83
210	34.94	4.94
270	35.0	5.0
300	35.04	5.04
360	35.1	5.1
421	35.25	5.25
483	35.25	5.25
600	35.33	5.33
721	35.42	5.42
1261	35.66	5.66
1381	35.71	5.71
1500	35.77	5.77
1680	35.94	5.94
1965	35.94	5.94
2130	35.96	5.96
3120	36.16	6.16
3420	36.23	6.23
4230	36.35	6.35
4323	36.35	6.35
4330	36.29	6.29

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE No. 14-I, REMONTEE

Date : 20 au 23-10-77

Durée: 4318 minutes

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)
4330	0	-	36.29	6.29
4330.5	0.5	8661	33.19	3.19
4331	1	4331	32.88	2.88
4331.5	1.5	2887.7	32.79	2.79
4332	2	2166	32.73	2.73
4333	3	1444.3	32.68	2.68
4334	4	1083.5	32.6	2.6
4335	5	867	32.58	2.58
4336	6	722.7	32.54	2.54
4337	7	619.6	32.48	2.48
4338	8	542.3	32.46	2.46
4339	9	482.1	32.42	2.42
4340	10	434	32.41	2.41
4342	12	361.8	32.31	2.31
4345	15	289.7	32.25	2.25
4347	17	255.7	32.23	2.23
4355	25	174.2	32.02	2.02
4360	30	145.3	31.99	1.99
4365	35	124.7	31.95	1.95
4370	40	109.3	31.89	1.89
4380	50	87.6	31.79	1.79
4390	60	73.2	31.71	1.71
4405	75	58.7	31.61	1.61
4420	90	49.1	31.54	1.54
4435	105	42.2	31.49	1.49

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE No. 14-I, REMONTEE (suite)

<u>Temps après le début du pompage t(min)</u>	<u>Temps après l'arrêt du pompage t'(min)</u>	<u>t/ t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (pieds)</u>
4520	190	23.8	31.25	1.25
4660	330	14.1	31.03	1.03
4756	426	11.2	31.0	1.0
4920	590	8.3	29.4	+0.6
5280	950	5.6	29.25	+0.75
8648	4318	2.0	28.44	+1.56

ANNEXE B-2, PUIITS DE POMPAGE 16-1, RABATTEMENT

Identification:	Puits 16-1	Date du pompage :	31/10/77 au 1/11/77
Localisation :	Grosse-Ile	Durée :	1395 minutes
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	145 gIp
Prof. du puits:	125 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	21 pieds	Capacité :	250 gpm(us) 10 HP
		Prof. installée :	100 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement (mètres)</u>
0	18.03	-
0.5	19.25	1.22
1.0	19.34	1.31
1.5	19.38	1.35
2	19.425	1.395
2.5	19.45	1.42
3	19.47	1.44
4	19.51	1.48
5	19.54	1.51
6	19.56	1.53
7	19.582	1.552
8	19.6	1.57
9	19.615	1.585
10	19.63	1.60
12	19.655	1.625
14	19.675	1.645
16	19.685	1.655
18	19.705	1.675
20	19.715	1.685
25	19.750	1.72

ANNEXE B-2, PUIITS DE POMPAGE 16-I, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement (mètres)</u>
30	19.775	1.745
36	19.80	1.77
41	19.82	1.79
51	19.85	1.82
61	19.875	1.845
75	19.95	1.92
90	19.93	1.90
105	19.95	1.92
120	19.97	1.94
150	20.005	1.975
210	20.05	2.02
300	20.115	2.085
360	20.155	2.125
420	20.195	2.165
480	20.235	2.205
600	20.295	2.265
720	20.34	2.31
1395	20.59	2.56

ANNEXE B-2, PUIITS DE POMPAGE 16-I, RABATTEMENT

Identification: Puits 16-I	Date du pompage : 2 au 5/11/77
Localisation : Grosse-Ile	Durée : 4335 minutes
Diam. du puits: 6 pouces	Débit : 96.4 gIpm
Prof. du puits: 125 pieds	Type de la pompe: submersible
Tubage : 21 pieds	Capacité " : 150 gpm(us) 5 HP
	Prof. installée : 100 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement (mètres)</u>
0	18.23	0
0.5	18.97	0.74
1.0	19	0.77
1.5	19.03	0.80
2	19.05	0.82
3	19.085	0.855
4	19.10	0.87
5	19.112	0.882
6	19.128	0.898
7	19.14	0.91
8	19.155	0.925
9	19.17	0.94
10	19.175	0.945
12	19.205	0.975
14	19.215	0.985
16	19.23	1.00
18	19.22	0.99
20	19.225	0.995
25	19.245	1.015

ANNEXE B-2, PUIITS DE POMPAGE 16-I, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement (mètres)</u>
30	19.26	1.03
35	19.265	1.035
40	19.275	1.045
50	19.295	1.065
60	19.295	1.065
75	19.31	1.08
90	19.325	1.095
105	19.335	1.105
120	19.355	1.125
150	19.375	1.145
180	19.395	1.165
240	19.405	1.175
300	19.405	1.175
360	19.425	1.195
420	19.445	1.215
540	19.485	1.255
660	19.55	1.32
1355	19.62	1.39
1590	19.64	1.41
1725	19.64	1.41
1850	19.64	1.41
1980	19.62	1.39
2325	19.62	1.39
2650	19.645	1.415
2760	19.66	1.43
3120	19.67	1.44
3300	19.68	1.45
3620	19.68	1.45
4335	19.73	1.50

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE 16-I, REMONTEE

Date : du 5 au 7 novembre 1977

Durée: 2855 minutes

<u>Temps après l'arrêt du pompage t' (min)</u>	<u>Temps après le début du pompage t (min)</u>	<u>t / t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (mètres)</u>
0	4335	-	19.73	1.25
0.5	4335.5	8671	18.98	0.75
1	4336	4336	18.94	0.71
1.5	4336.5	2891	18.90	0.67
2	4337	2168	18.88	0.65
3	4338	1446	18.855	0.625
4	4339	1084	18.830	0.60
5	4340	868	18.815	0.585
6	4341	723	18.80	0.57
7	4342	620	18.80	0.57
8	4343	542	18.795	0.565
9	4344	482	18.795	0.565
10	4345	434	18.790	0.56
12	4347	362	18.785	0.555
14	4349	310	18.780	0.55
16	4351	271	18.775	0.545
18	4352	241	18.770	0.54
20	4355	217	18.765	0.535
25	4360	174	18.74	0.51
30	4365	145	18.725	0.495
35	4370	124	18.71	0.48
40	4375	109	18.705	0.475
50	4385	87.7	18.69	0.46

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE 16-I, REMONTEE (suite)

<u>Temps après l'arrêt du pompage t' (min)</u>	<u>Temps après le début du pompage t (min)</u>	<u>t / t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (mètres)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (mètres)</u>
60	4395	73	18.685	0.455
80	4415	55	18.65	0.42
90	4425	42	18.645	0.415
105	4440	42	18.635	0.405
135	4470	33	18.61	0.38
170	4505	26	18.595	0.365
255	4590	18	18.535	0.305
385	4720	12.2	18.475	0.245
1575	5910	3.7	18.265	0.035
2855	7190	2.5	18.165	+0.065

ANNEXE B-2 - PUIITS 3-E, RABATTEMENT

Identification	: Puits 3-E	Date du pompage:	29-10-77
Localisation	: Grande-Entrée	Durée	: 32 minutes
Diam. du puits	: 6 pouces	Débit	: 1.2 gipm
Prof. du puits	: 138 pieds	Type de pompe	: submersible
Prof. de la crépine:	130 à 138 pi.	Capacité "	: 20 gpm us
Ouverture de la "	: 0.010 pouce	Prof. installée:	100 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	81.5	-
0.5	85.6	4.1
1.0	85.6	4.1
1.5	87.05	5.55
2.25	87.75	6.25
3	88.5	7.00
4	89.35	7.85
5	90.2	8.7
6	90.85	9.35
7	91.6	10.1
8	92.2	10.7
9	92.85	11.35
10	93.40	11.9
12	94.25	12.75
14	94.85	13.35
16	95.40	13.9
18	95.70	14.2
20	95.90	14.4
25	96.35	14.85
30	96.5	15.0
32	96.5	15.0

ANNEXE B-2 - PUIITS 3-E, REMONTEE

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t / t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel s' (pieds)	H / H ₀
32	0	-	96.5	15.0	1
32.5	0.5	64	95.05	13.55	0.90
33	1.0	33	93.25	11.75	0.78
33.5	1.5	22.3	92.3	10.8	0.72
34	2.0	17	91.8	10.3	0.68
35	3.0	11.6	91.35	9.85	0.65
36	4.0	9	91.1	9.6	0.64
37	5.0	7.4	90.85	9.35	0.62
38	6	6.3	90.65	9.15	0.61
39	7	5.5	90.5	9.0	0.60
40	8	5	90.35	8.85	0.59
41.5	9.5	4.3	90.20	8.7	0.58
42.3	10.3	4.1	90.1	8.6	0.57
44	12	3.6	89.9	8.4	0.56
46	14	3.3	89.75	8.25	0.55
48.5	16.5	2.9	89.5	8.0	0.53
50	18	2.7	89.3	7.8	0.52
52	20	2.6	89.2	7.7	0.51
57	25	2.3	88.95	7.45	0.49
62	30	2.0	88.60	7.1	0.47
67	35	1.9	88.25	6.75	0.45
72	40	1.8	88.0	6.5	0.43
82	50	1.6	87.40	5.9	0.39
90.5	58.5	1.5	87.05	5.55	0.37
1105	1073	1.0	79.5	+2.0	

ANNEXE B-2 - PUIITS 4-E, RABATTEMENT

Identification	: Puits 4-E	Date du pompage	: 3-11-77
Localisation	: Grande-Entrée	Durée	: 1 heure
Diam. du puits	: 6 pouces	Débit	: 1.5 gipm
Diam. du forage	: 8 pouces	Type de la pompe	: submersible
Prof. de la crépine sous niveau du sol	: 86' à 89'	Prof. installée	: 85 pieds sous le sol
Ouverture de la crépine	: 0.010 pouce		
Margelle	: 4 pieds		

Temps après le début du pompage (min)	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement (pieds)
0	69.32	0
0.5	70.7	1.38
1	71.6	2.28
1.5	72.5	3.18
2.5	74.15	4.83
3	74.85	5.53
4	76.0	6.68
5	77.05	7.73
6	78.15	8.83
7	79.05	9.73
8	79.9	10.58
9	80.65	11.33
10	81.45	12.13
12	82.65	13.33
15	83.65	14.33
18	84.65	15.33
20	85.05	15.73
25	85.8	16.48

ANNEXE B-2 - PUIITS 4-E, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
30	86.1	16.78
35	86.3	16.98
40	86.4	17.08
50	86.8	17.48
60	87.1	17.78

ANNEXE B-2 - PUIITS 4-E - REMONTEE

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/ t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement résiduel H	H/ H ₀
60	0	-	87.1	17.78	1
60.5	0.5	121	86.45	17.13	0.96
61	1	61	85.75	16.43	0.92
62	2	31	84.65	15.33	0.86
63	3	21	83.6	14.28	0.80
64	4	16	82.55	13.23	0.74
65	5	13	81.55	12.23	0.68
66	6	11	80.75	11.43	0.64
67	7	9.5	79.85	10.53	0.59
68	8	8.5	79.15	9.83	0.55
69	9	7.7	78.4	9.08	0.51
70	10	7.0	77.75	8.43	0.47
72	12	6.0	76.55	7.23	0.40
74	14	5.3	75.45	6.13	0.34
76	16	4.8	74.55	5.23	0.29
78	18	4.3	73.7	3.96	0.22
80	20	4.0	72.15	2.83	0.16
85	25	3.4	71.6	2.28	0.13
90	30	3.0	70.6	1.28	0.07
95	35	2.7	69.85	0.53	0.03
100	40	2.5	69.4	0.08	0.004
110	50	2.2	68.75	+0.57	
120	60	2.0	68.45	+0.87	

ANNEXE B-2, PUIITS 6-E, RABATTEMENT

Identification:	Puits 6-E	Date du pompage :	4-11-77
Localisation :	Grande-Entrée	Durée :	1 heure
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	10.7 gIpm
Prof. du puits:	86 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	11.5 pieds	Capacité " :	20 gpm (us)
		Prof. installée :	70 pieds

Temps après le début du pompage (min)	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement (pieds)
0	54.7	-
0.5	55.2	0.5
1	55.3	0.6
1.5	55.45	0.75
2	55.6	0.9
3	55.6	0.9
4	55.65	0.95
5	55.65	0.95
6	55.8	1.10
7	55.8	1.1
8	55.85	1.15
9	55.85	1.15
10	55.85	1.15
12	55.85	1.15
14	55.85	1.15
16	55.85	1.15
18	55.85	1.15
20	55.9	1.20
25	55.9	1.20
30	55.9	1.20
35	55.9	1.20
40	55.9	1.20
50	55.95	1.25
60	55.95	1.25

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabatement résiduel (pieds)
60	0	-	55.95	1.25
61	1	61	55.3	0.6
61.5	1.5	41	55.15	0.45
62	2	31	55.0	0.30
63	3	21	55.0	0.30
64	4	16	54.95	0.25
65	5	13	54.95	0.25
66	6	11	54.9	0.20
67	7	9.5	54.9	0.20
68	8	8.5	54.85	0.15
69	9	7.7	54.85	0.15
70	10	7.0	54.85	0.15
72	12	6.0	54.85	0.15
74	14	5.3	54.85	0.15
76	16	4.8	54.85	0.15
78	18	4.3	54.85	0.15
80	20	4.0	54.85	0.15
85	25	3.4	54.8	0.10
90	30	3.0	54.8	0.10
95	35	2.7	54.8	0.10
100	40	2.5	54.8	0.10
110	50	2.2	54.8	0.10
120	60	2.0	54.8	0.10

ANNEXE B-2 - PUIITS No. 10-E, RABATTEMENT

Identification:	Puits 10-E	Date du pompage :	18-10-77
Localisation :	Grande-Entrée	Durée :	1 heure
Diamètre :	6 pouces	Débit :	10.7 g/lpm
Prof. du puits:	73 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	22.75 pieds	Capacité " :	20 gpm us
		Prof. installée :	60 pieds

Temps après le début du pompage (min)	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabattement (pieds)
0	43.35	0
0.5	44.55	1.2
1	44.85	1.5
1.5	45.00	1.65
3	45.1	1.75
4	45.15	1.8
5	45.15	1.8
6	45.2	1.85
7	45.2	1.85
8	45.25	1.9
9	45.25	1.9
10	45.25	1.9
12	45.25	1.9
14	45.3	1.95
16	45.3	1.95
18	45.3	1.95
20	45.3	1.95
25	45.35	2.00
30	45.35	2.00
35	45.35	2.00
40	45.35	2.00
50	45.4	2.05
60	45.4	2.05

ANNEXE B-2 - PUIITS 10-E, REMONTEE

Temps après le début du pompage <u>t(min)</u>	Temps après l'arrêt du pompage <u>t'(min)</u>	<u>t/t'</u>	Profondeur du niveau de l'eau <u>(pieds)</u>	Rabatement résiduel <u>(pieds)</u>
60	0	-	45.4	2.05
61.5	1.5	41	43.8	0.45
62	2	31	43.8	0.45
63	3	21	43.8	0.45
64	4	16	43.7	0.35
65	5	13	43.7	0.35
66	6	11	43.65	0.30
67	7	9.5	43.6	0.25
68	8	8.5	43.6	0.25
69	9	7.7	43.55	0.20
70	10	7.0	43.55	0.20
72	12	6.0	43.5	0.15
74	14	5.3	43.5	0.15
76	16	4.8	43.5	0.15
78	18	4.3	43.45	0.10
80	20	4.0	43.45	0.10
85	25	3.4	43.45	0.10
90	30	3.0	43.45	0.10
95	35	2.7	43.45	0.10
100	40	2.5	43.45	0.10
110	50	2.2	43.45	0.10
120	60	2.0	43.45	0.10

ANNEXE B-2 - Puits D'OBSERVATION No. 10-E, RABATTEMENT

Identification:	Puits 10-E	Date du pompage :	27 au 30/10/77
Localisation :	Grande-Entrée	Durée	: 71 heures
Diam. du puits:	6 pouces	Débit	: 47.4 gipm
Prof. du puits:	73 pieds	Distance au puits	
Tubage	: 22.75 pieds	de pompage No. 11-E:	72.4 pieds

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
0	43.65	-
0.5	43.65	0
1.0	43.8	0.15
1.5	43.9	0.25
2	43.95	0.3
3	44.1	0.45
4	44.2	0.55
5	44.25	0.6
6	44.35	0.7
7	44.4	0.75
8	44.45	0.8
9	44.5	0.85
10	44.55	0.9
12	44.6	0.95
14	44.65	1.0
16	44.7	1.05
18	44.75	1.1
20	44.75	1.1
25	44.8	1.15
30	44.85	1.2
35	44.85	1.2
40	44.9	1.25

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 10-E, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
45	44.95	1.3
50	44.95	1.3
60	45.0	1.35
75	45.0	1.35
90	45.05	1.4
106	45.05	1.4
121	45.05	1.4
151	45.1	1.45
181	45.1	1.45
241	45.2	1.55
301	45.25	1.6
361	45.3	1.65
421	45.3	1.65
481	45.3	1.65
1141	45.45	1.8
1201	45.45	1.8
1441	45.45	1.8
1610	45.5	1.85
1684	45.5	1.85
2580	45.7	2.05
2700	45.75	2.1
3000	45.75	2.1
3245	45.8	2.15
4020	45.85	2.2
4140	45.9	2.25
4261	45.95	2.30

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 10-E, REMONTEE

Date : 30 octobre au 2 novembre 1977

Durée: 2989 minutes

Temps après le début du pompage <u>t (min)</u>	Temps après l'arrêt du pompage <u>t' (min)</u>	<u>t / t'</u>	Profondeur du niveau de l'eau <u>(pieds)</u>	Remontée <u>(pieds)</u>
4261	0	-	45.95	0
4261.5	0.5	8523	45.9	0.05
4262	1	4262	45.825	0.125
4262.5	1.5	2841.7	45.775	0.175
4263	2	2131.5	45.725	0.225
4264	3	1421.3	45.65	0.30
6265	4	1566.3	45.55	0.40
6266	5	1253.2	45.5	0.45
6267	6	1044.5	45.425	0.525
6268	7	895.4	45.375	0.575
6269	8	783.6	45.325	0.625
6270	9	696.7	45.275	0.675
6271	10	627.1	45.25	0.70
6273	12	522.8	45.175	0.775
6275	14	448.2	45.125	0.825
6277	16	392.3	45.075	0.875
6279	18	348.8	45.050	0.90
6281	20	3140	45.025	0.925
6286	25	251.4	44.975	0.975
6291	30	209.7	44.95	1.00
6296	35	179.9	44.875	1.075
6301	40	157.5	44.825	1.125
6311	50	126.2	44.775	1.175
6321	60	105.4	44.75	1.20

ANNEXE B-2 - PUIITS D'OBSERVATION No. 10-E, REMONTEE (suite)

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Remontée (pieds)
4336	76	57.05	44.70	1.25
4351	91	47.8	44.65	1.30
4366	106	41.18	44.6	1.35
4381	121	36.2	44.575	1.375
4430	150	29.53	44.55	1.40
4446	186	23.9	44.45	1.50
4501	241	18.7	44.35	1.60
4550	290	15.68	44.30	1.65
4710	450	10.5	44.25	1.70
4860	600	8.1	44.15	1.80
5555	1295	4.3	43.95	2.00
5721	1461	3.91	43.85	2.10
6919	2659	2.60	43.85	2.10
7249	2989	2.42	43.80	2.15

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE 11-E, RABATTEMENT (suite)

<u>Temps après le début du pompage (min)</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement (pieds)</u>
40.5	72.44	26.86
45	72.44	26.86
50	72.52	26.94
60	72.54	26.96
75	72.71	27.13
90	72.66	27.08
105	72.91	27.33
120	72.91	27.33
150	73.23	27.65
180	72.875	27.30
240	73.05	27.47
300	73.21	27.63
360	73.31	27.73
420	73.42	27.84
480	73.50	27.92
1140	73.55	27.97
1200	73.44	27.86
1440	73.58	28.0
1605	73.79	28.21
1680	73.83	28.25
2625	74.19	28.61
2745	74.5	28.92
3000	74.33	28.75
3245	74.46	28.88
4115	74.6	29.02
4260	74.6	29.02

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE 11-E, REMONTEE

Date : 30 octobre au 2 novembre 1977

Durée: 2990 minutes

<u>Temps après le début du pompage t(min)</u>	<u>Temps après l'arrêt du pompage t'(min)</u>	<u>t/ t'</u>	<u>Profondeur du niveau de l'eau (pieds)</u>	<u>Rabattement résiduel s' (pieds)</u>
4260	0	-	74.6	29.02
4260.5	0.5	8521	56.58	11.0
4261	1	4261	52.42	6.84
4261.66	1.66	2567.3	50.04	4.46
4262	2	2131	49.5	3.92
4263	3	1421	48.75	3.17
4264	4	1066	48.35	2.77
4265	5	853	48.16	2.58
4266	6	711	48.06	2.48
4267	7	611	48	2.42
4268	8	533.5	47.96	2.38
4269	9	474.3	47.94	2.36
4270	10	427	47.92	2.34
4272	12	356	47.96	2.38
4274	14	305.3	47.98	2.40
4276	16	267.3	47.98	2.40
4278	18	237.7	47.96	2.38
4280	20	214	47.92	2.34
4285	25	171.4	47.90	2.32
4290.25	30.25	141.8	47.79	2.21
4295.5	35.5	121	47.69	2.11
4300	40	107.5	47.66	2.08
4310	50	86.2	47.56	1.98
4320	60	72	47.47	1.89
4335	75	57.8	47.40	1.82

ANNEXE B-2 - PUIITS DE POMPAGE 11-E, REMONTEE (suite)

Temps après le début du pompage t(min)	Temps après l'arrêt du pompage t'(min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (pieds)	Rabatement résiduel s' (pieds)
4350	90	48.3	47.36	1.78
4365	105	41.6	47.23	1.65
4380	120	36.5	47.19	1.61
4431	151	29.3	47.08	1.50
4445	185	24	46.96	1.38
4501	241	18.7	46.86	1.28
4548	288	15.8	46.79	1.21
4710	450	10.5	46.65	1.07
4860	600	8.1	46.5	0.92
5555	1295	4.3	46.16	0.58
5720	1460	3.2	46.03	0.50
6920	2660	2.6	45.83	0.25
7250	2990	2.4	45.74	0.16

ANNEXE B-2

PUITS 14-E, RABATTEMENT

Identification:	Puits No. 14-E	Date du pompage :	06-11-77
Localisation :	Grande-Entrée	Durée :	1 heure
Diam. du puits:	6 pouces	Débit :	49 gipm
Prof. du puits:	72 pieds	Type de la pompe:	submersible
Tubage :	21.83 pieds	Capacité :	150 gpm(us)

Temps après le début du pompage t(min)	Profondeur du niveau de l'eau (mètres)	Rabattement (mètres)
0	9.135	0
0.5	9.555	0.42
1	9.64	0.505
1.5	9.665	0.53
2	9.70	0.565
3	9.74	0.605
4	9.765	0.63
5	9.791	0.656
6	9.800	0.665
7	9.815	0.68
8	9.825	0.69
9	9.834	0.699
10	9.838	0.703
12	9.851	0.716
14	9.861	0.726
16	9.867	0.732
18	9.871	0.736
20	9.876	0.741
25	9.885	0.75
30	9.892	0.757
35	9.896	0.761
40	9.899	0.764
50	9.905	0.77
60	9.915	0.78

ANNEXE B-2

PUITS 14-E, REMONTEE

Temps après le début du pompage t (min)	Temps après l'arrêt du pompage t' (min)	t/t'	Profondeur du niveau de l'eau (mètres)	Rabattement résiduel (mètres)
60	0	-	9.915	0.780
60.5	0.5	121	9.596	0.461
61	1.0	61	9.525	0.390
61.5	1.5	41	9.471	0.336
62	2	31	9.435	0.300
63	3	21	9.398	0.263
64	4	16	9.370	0.235
65	5	13	9.349	0.214
66	6	11	9.332	0.197
67	7	9.5	9.315	0.180
68	8	8.5	9.307	0.172
69	9	7.7	9.295	0.160
70	10	7.0	9.285	0.150
72	12	6.0	9.275	0.140
74	14	5.3	9.255	0.120
76	16	4.8	9.254	0.119
78	18	4.3	9.252	0.117
80	20	4.0	9.244	0.109
85	25	3.4	9.235	0.100
90	30	3.0	9.230	0.095
95	35	2.7	9.225	0.090
100	40	2.5	9.215	0.080
110	50	2.2	9.205	0.070
120	60	2.0	9.190	0.055

ANNEXE C

ANALYSES CHIMIQUES

DE LA QUALITE DE L'EAU

ET CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES

ANNEXE C

ANALYSES CHIMIQUES

DE LA QUALITE DE L'EAU

ET CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES

Table des matières

	Page
C-1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU A GROSSE ILE.....	C-1
C-2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU A GRANDE ENTREE.....	C-8
C-3 CLASSIFICATION DES FACIES HYDROCHIMIQUES...	C-13

ANNEXE C-1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	1-I		2-I		3-I		4-I	
	12 octobre 1977		23 octobre 1977		23 octobre 1977		11 octobre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	23	1.148	68	3.393	59	2.944	71	3.543
Magnesium (Mg)	15	1.234	9.4	0.773	9.2	0.7566	31	2.549
Potassium (K)	7.3	0.1867	2.8	0.0716	2.2	0.056	1.8	0.046
Sodium (Na)	41	1.784	40	1.74	36	1.566	34	1.479
Bicarbonate (HCO ₃)	35	0.5799	227	3.7192	179	2.939	319	5.239
Chlorure (Cl)	68	1.917	78	2.199	86	2.425	99	2.7918
Sulfate (SO ₄)	20	0.416	36	0.749	35	0.729	18	0.375
Fer (Fe)	3.5	0.125	4.1	0.22	5.1	0.274	<0.05	
Manganèse (Mn)	2.3	0.083	0.13	0.010	0.44	0.032	<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	29		186		147		262	
Dureté tot. (CaCO ₃)	128		219		157		309	
Conductivité-µmho/cm	335		540		475		645	
pH	6.36		7.28		7.39		7.14	
Solides tot. dissous	282		354		331		473	
Tot. meq/l ANIONS (-)		2.9129		6.667		6.093		8.406
Tot. meq/l CATIONS(+)		4.352		6.207		5.629		7.617



ANNEXE C-1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	5-I		6-I		7-I		8-I	
	14 octobre 1977		3 novembre 1977		11 octobre 1977		19 octobre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	52	2.595	63	3.144	124	6.188	60	2.994
Magnesium (Mg)	25	2.056	4.9	0.403	48	3.948	20	1.645
Potassium (K)	1.5	0.0384	1.5	0.0384	2.5		1.3	0.333
Sodium (Na)	26	1.131	36	1.566	97	4.219	33	1.436
Bicarbonate (HCO ₃)	275	4.499	229	3.759	213	3.499	278	4.559
Chlorure (Cl)	65	1.833	42	1.184	390	10.998	68	1.918
Sulfate (SO ₄)	12	0.249	18	0.375	35	0.729	11	0.229
Fer (Fe)	0.10		<0.05		0.21	0.0113	<0.05	
Manganèse (Mn)	<0.05		<0.05		0.35	0.0255	<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	225		188		175		228	
Dureté tot. (CaCO ₃)	256		152		523		204	
Conductivité-µmho/cm	500		460		1280		530	
pH	7.30		7.34		6.86		7.30	
Solides tot. dissous	350		323		1056		365	
Tot. meq/l ANIONS (-)		6.581		5.318		15.226		6.706
Tot. meq/l CATIONS(+)		5.820		5.151		14.4557		6.108

ANNEXE C -1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	9-I		10-I		11-I		12-I	
	3 novembre 1977		13 octobre 1977		23 octobre 1977		10 octobre 1977	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	101	5.04	42	2.096	120	5.988	95	4.741
Magnesium (Mg)	29	2.385	29	2.385	19	1.563	7.6	0.625
Sodium (Na)	54	2.349	56	2.436	33	1.436	37	1.609
Potassium (K)	2.2	0.0563	4.1	0.1049	4.1	0.1049	2.1	0.537
Bicarbonate (HCO ₃)	317	5.198	185	3.039	284	4.659	376	6.159
Chlorure (Cl)	210	5.922	100	2.82	56	1.579	70	1.974
Sulfate (SO ₄)	27	0.562	80	1.666	215	4.476	11	0.229
Fer (Fe)	3.2	0.172	3.5	0.1880	17.9	0.962	17.7	0.951
Manganèse (Mn)	1.3	0.094	0.51	0.037	2.0	0.146	0.80	
Alcalinité (CaCO ₃)	260		152		233		308	
Dureté tot. (CaCO ₃)	379		231		412		302	
Conductivité-µmho/cm	900		650		850		660	
pH	7.39		7.06		6.87		7.19	
Solides tot. dissous	682		445		678		424	
Tot. meq/l ANIONS (-)		11.682		7.525		10.714		8.362
Tot. meq/l CATIONS(+)		10.096		7.247		10.095		7.979

ANNEXE C-1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	13-I		14-I 24 hres		14-I 48 hres		14-I 72 hres	
	12 octobre 1977		18 octobre 1977		19 octobre 1977		20 octobre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	56	2.794	63	3.144	63	3.144	65	3.244
Magnesium (Mg)	18	1.480	29	2.385	29	2.385	29	2.385
Potassium (K)	2.8	0.0716	1.4	0.0358	1.5	0.0384	1.5	0.0384
Sodium (Na)	24	1.044	27	1.175	27	1.175	28	1.218
Bicarbonate (HCO ₃)	254	4.159	304	4.979	307	5.039	310	5.079
Chlorure (Cl)	67	1.889	68	1.918	71	2.002	72	2.035
Sulfate (SO ₄)	14	0.291	15	0.312	15	0.310	15	0.312
Fer (Fe)	0.49	0.026	<0.05		0.05		<0.05	
Manganèse (Mn)	0.19	0.0138	<0.05		0.05		<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	208		249		252		254	
Dureté tot. (CaCO ₃)	214		302		286		272	
Conductivité-µmho/cm	490		600		600		600	
pH	7.41		7.18		7.14		7.13	
Solides tot. dissous	349		411		420		402	
Tot. meq/l ANIONS (-)		6.339		7.209		7.351		7.426
Tot. meq/l CATIONS (+)		5.429		6.7198		6.742		6.885

C-4

ANNEXE C-1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	15-I		16-I 1 hre		16-I 24 hres		16-I 1 hre	
	3 novembre 1977		31 octobre 1977		1er novembre 1977		2 novembre 1977	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	79	3.942	50	2.495	59	2.944	57	2.844
Magnesium (Mg)	43	3.536	26	2.138	29	2.385	29	2.385
Potassium (K)	1.9	0.0486	1.5	0.0384	1.6	0.0409	1.6	0.0409
Sodium (Na)	33	1.436	24	1.044	29	1.262	28	1.218
Bicarbonate (HCO ₃)	376	6.179	277	4.539	295	4.839	294	4.819
Chlorure (Cl)	98	2.764	48	1.354	78	2.199	74	2.086
Sulfate (SO ₄)	37	0.770	11	0.229	19	0.396	16	0.333
Fer (Fe)	0.09		<0.05		<0.05		<0.05	
Manganèse (Mn)	0.43		<0.05		<0.05		<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	309		227		242		241	
Dureté tot. (CaCO ₃)	374		246		285		278	
Conductivité-µmho/cm	720		495		590		570	
pH	7.23		7.42		7.43		7.4	
Solides tot. dissous	506		351		392		371	
Tot. meq/l ANIONS (-)		9.713		6.118		7.434		7.238
Tot. meq/l CATIONS(+)		8.963		5.715		6.632		6.488

ANNEXE C -1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	16-I 24 hres		16-I 48 hres		16-I 72 hres		S-1	
	3 novembre 1977		4 novembre 1977		5 novembre 1977		4 novembre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	64	3.194	67	3.343	70	3.493	33	1.647
Magnesium (Mg)	31		33	2.714	35	2.878	20	1.645
Potassium (K)	1.6	0.0409	1.7	0.043	1.8	0.0460	1.4	0.0358
Sodium (Na)	30	1.305	31	1.349	33	1.436	29	1.262
Bicarbonate (HCO ₃)	298	4.879	295	4.839	299	4.899	182	2.979
Chlorure (Cl)	85	2.397	94	2.651	89	2.509	55	1.551
Sulfate (SO ₄)	14	0.2915	26	0.541	30	0.625	15	0.312
Fer (Fe)	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05	
Manganèse (Mn)	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	244		243		245		149	
Dureté tot. (CaCO ₃)	305		318		340		173	
Conductivité-µmho/cm	620		660		690		410	
pH	7.34		7.30		7.39		7.45	
Solides tot. dissous	425		453		491		252	
Tot. meq/l ANIONS (-)		7.5675		8.031		8.033		4.843
Tot. meq/l CATIONS (+)		7.0889		7.449		7.853		4.5898



ANNEXE C -1 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	P-1		L-I		M-34		mg/l	meq/l
	4 novembre 1977		18 novembre 1977		21 octobre 1975			
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	192	9.581	500	24.95	650	32.44		
Magnesium (Mg)	39	3.207	1100	90.464	33	2.71		
Potassium (K)	3.5	0.0895	293	10.04	7	0.179		
Sodium (Na)	215	9.353	10,715	466	212	9.222		
Bicarbonate (HCO ₃)	605	9.918	273.	4.479	294	4.818		
Chlorure (Cl)	393	11.10	17,877	504	480	13.54		
Sulfate (SO ₄)	120	2.498	204	4.247	1420	29.564		
Fer (Fe)	6.7	0.359	0.95		7	0.376		
Manganèse (Mn)	0.66		0.12		0.36	0.013		
Alcalinité (CaCO ₃)	496		224					
Dureté tot. (CaCO ₃)	1322		5777		1761			
Conductivité-µmho/cm	1850		38100		3450			
pH	7.10		7.39		6.7			
Solides tot. dissous	1374		42193					
Tot. meq/l ANIONS (-)		23.516		512.7		47.922		
Tot. meq/l CATIONS (+)		22.59		591.5		44.551		

C-7

ANNEXE C-2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	1-E		2-E		3-E		4-E	
	3 novembre 1977		4 novembre 1977		29 octobre 1977		3 novembre 1977	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	8.1	0.4042	19	0.9481	216	10.778	63	3.1437
Magnesium (Mg)	10.8	0.8881	5.6	0.4605	13.8	1.135	4.3	0.3536
Potassium	1.9	0.0486	62	1.5859	2.8	0.0716	1.3	0.0333
Sodium (Na)	50	2.175	40	1.74	49	2.1315	22	0.957
Bicarbonate (HCO ₃)	17	0.2799	128	2.0996	93	1.5197	211	3.4593
Chlorure (Cl)	109	3.0738	95	2.679	485	13.677	56	1.1579
Sulfate (SO ₄)	20	0.42	<1		37	0.77	6	0.125
Fer (Fe)	0.10		2.5	0.1343	7.9	0.4244	1.7	0.0913
Manganèse (Mn)	<0.05		2.5	0.092	2.09	0.076	0.11	
Alcalinité (CaCO ₃)	14		105		76		173	
Dureté tot. (CaCO ₃)	60		70		526		196	
Conductivité-µmho/cm	345		478		1530		395	
pH	5.72		6.71		7.09		7.28	
Solides tot. dissous	207		320		1012		258	
Tot. meq/l ANIONS (-)		3.77		4.7786		15.966		5.163
Tot. meq/l CATIONS(+)		3.5159		4.9608		14.619		4.5789

ANNEXE C -2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	5-E		6-E		6-ED		7-E	
	3 novembre 1977		3 novembre 1977		17 novembre 1977		3 novembre 1977	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	115	5.739	85	4.242	94	4.691	30	1.497
Magnesium (Mg)	9.9	0.8142	5.9	0.4852	6.7	0.551	5.9	0.4852
Potassium (K)	3.6	0.0921	1.6	0.0409	1.5	0.0384	2.2	0.0563
Sodium (Na)	35	1.523	35	1.523	37	1.609	42	1.827
Bicarbonate (HCO ₃)	83	1.3597	234	3.8392	203	3.319	24	0.3999
Chlorure (Cl)	306	8.629	117	3.299	123	3.469	142	4.004
Sulfate (SO ₄)	25	0.521	17	0.354	8	1.666	14	0.291
Fer (Fe)	2.3	1.2356	0.33	0.0177	0.05		25	1.364
Manganèse (Mn)	1.3	0.047	0.08		0.05		1.8	0.065
Alcalinité (CaCO ₃)	68		192		166		20	
Dureté tot. (CaCO ₃)	370		202		260		147	
Conductivité-µmho/cm	862		590		680		410	
pH	6.72		7.14		7.14		6.11	
Solides tot. dissous	616		437		504		284	
Tot. meq/l ANIONS (-)		10.509		7.179		9.9546		4.6949
Tot. meq/l CATIONS (+)		9.4509		6.3088		6.889		5.295

ANNEXE C -2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	8-E		9-E		10-E		11-E 24 hres	
	3 novembre 1977		3 novembre 1977		18 octobre 1977		28 octobre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	56	2.7944	29	1.447	27	1.347	54	2.695
Magnesium (Mg)	3.4	0.2796	6.8	0.5592	5.8	0.477	4.7	0.3865
Potassium (K)	1.4	0.0358	4.6	0.1177	1.2	0.0307	1.1	0.0281
Sodium (Na)	34	1.479	28	1.218	24	1.044	24	1.044
Bicarbonate (HCO ₃)	189	3.0993	117	1.9196	107	1.7596	189	3.0993
Chlorure (Cl)	62	1.748	69	1.946	42	1.184	62	1.748
Sulfate (SO ₄)	14	0.291	10	0.208	9	0.187	9	0.187
Fer (Fe)	1.1	0.0598	4.3	0.231	0.05		<0.05	
Manganèse (Mn)	0.22		0.43		<0.05		<0.05	
Alcalinité (CaCO ₃)	155		96		88		155	
Dureté tot. (CaCO ₃)	164		107		114		187	
Conductivité-µmho/cm	388		335		275		400	
pH	7.37		6.62		6.78		7.33	
Solides tot. dissous	261		227		192		276	
Tot. meq/l ANIONS (-)		5.138		4.074		3.1306		5.034
Tot. meq/l CATIONS(+)		4.6604		3.573		2.899		4.1536

ANNEXE G-2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	11-E 48 hres		11-E 72 hres		12-E		13-E	
	29 octobre 1977		30 octobre 1977		3 novembre 1977		3 novembre 1977	
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	54	2.695	54	2.695	38	1.896	9.0	0.449
Magnesium (Mg)	4.7	0.3865	4.7	0.3865	6.9	0.5675	8.8	0.7237
Potassium (K)	1.1	0.0281	1.1	0.0281	1.1	0.0281	1.6	0.0409
Sodium (Na)	24	1.044	24	1.044	30	1.305	28	1.218
Bicarbonate (HCO ₃)	188	3.079	190	3.1193	123	2.0196	27	0.4399
Chlorure (Cl)	59	1.664	59	1.664	66	1.861	66	1.861
Sulfate (SO ₄)	9	0.187	9	0.187	23	0.479	11	0.229
Fer (Fe)	<0.05		<0.05		0.34		0.62	
Manganèse (Mn)	<0.05		<0.05		<0.05		0.14	
Alcalinité (CaCO ₃)	154		156		101		22	
Dureté tot. (CaCO ₃)	182		181		144		59	
Conductivité-µmho/cm	388		398		370		260	
pH	7.30		7.33		7.22		5.91	
Solides tot. dissous	280		281		268		162	
Tot. meq/l ANIONS (-)		4.930		4.9703		4.359		2.5299
Tot. meq/l CATIONS(+)		4.1536		4.1536		3.797		2.431

C-11

ANNEXE C-2 ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

Puits No.	13-ED		14-E		ENT-1		mg/l	meq/l
	17 novembre 1977		6 novembre 1977		3 novembre 1977			
Unités	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium (Ca)	7.7	0.3842	19	0.948	526	26.247		
Magnesium (Mg)	11	0.905	8.8	0.7237	45	3.7001		
Potassium (K)	1.4	0.036	1.8	0.0460	2.2	0.0563		
Sodium (Na)	31	1.349	54	2.349	84	3.654		
Bicarbonate (HCO ₃)	21	0.3399	24	0.3999	161	2.6394		
Chlorure (Cl)	64	1.805	96	2.707	1290	36.378		
Sulfate (SO ₄)	8	0.166	24	0.499	60	1.249		
Fer (Fe)	<0.05		<0.05		0.05			
Manganèse (Mn)	<0.05		0.20		0.05			
Alcalinité (CaCO ₃)	17		20		132			
Dureté tot. (CaCO ₃)	62		83		1498			
Conductivité-µmho/cm	270		362		3020			
pH	5.84		5.69		7.25			
Solides tot. dissous	215		287		2817			
Tot. meq/l ANIONS (-)		2.311		3.606		40.2664		
Tot. meq/l CATIONS(+)		2.674		4.0668		33.657		

C-12

Faciès cationique: Calcium - sodium

Ca + Mg	Na + K
50 - 90	10 - 50 % meq/l

No. des échantillons montrant ce faciès:

Grosse-Ile: 1-I, 2-I, 3-I, 4-I, 5-I, 6-I, 7-I, 8-I, 9-I, 10-I, 11-I, 12-I, 13-I, 14-I, 15-I, 16-I, S-I (source, eau de surface derrière Louvem), P-I (puits de M.L. Roberge en face des bureaux de Louvem), M-34.

Grande-Entrée: 3-E, 4-E, 5-E, 6-E, 8-E, 9-E, 10-E, 11-E, 12-E, ENT-1 (puits de l'entrepôt de Grande-Entrée), 6-ED (puits d'un résident près du puits 6-E).

Faciès cationique: Sodium-calcium

Ca + Mg	Na + K
10 - 50	50 - 90 % meq/l

No. des échantillons montrant ce faciès:

Grosse-Ile: L-I (puits d'eau salée à l'emplacement de la mine de Louvem).

Grande-Entrée: 1-E, 2-E, 7-E, 13-E, 14-E, 13-ED (puits d'un résident près du puits 13-E).

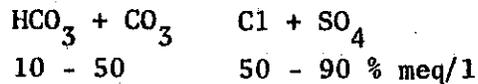
Faciès anionique: Bicarbonate-chlorure-sulfate

$\text{HCO}_3 + \text{CO}_3$	$\text{Cl} + \text{SO}_4$
50 - 90	10 - 50 % meq/l

No. des échantillons montrant ce faciès:

Grosse-Ile: 2-I, 4-I, 5-I, 6-I, 8-I, 12-I, 13-I, 14-I, 15-I, 16-I, S-I (source: eau de surface derrière Louvem).

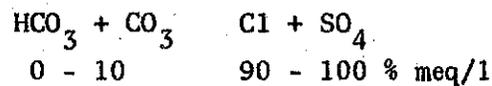
Grande-Entrée: 4-E, 6-E, 8-E, 10-E, 6-ED (puits d'un résident près du puits 6-E).

Faciès anionique: Chlorure-sulfate-bicarbonate

No. des échantillons montrant ce faciès:

Grosse-Ile: 1-I, 3-I, 7-I, 9-I, 10-I, 11-I, P-I (puits d'un résident en face des bureaux de Louvem).

Grande-Entrée: 2-E, 5-E, 9-E, 11-E, 12-E, 13-E, 14-E, 13-ED (puits d'un résident près du puits 13-E).

Faciès anionique: Chlorure-sulfate

No. des échantillons montrant ce faciès:

Grosse-Ile: L-I (puits d'eau salée au site de la mine de Louvem), M-34 (sondage de Louvem sous la Baie de Grosse-Ile, puits coulant 1975).

Grande-Entrée: 1-E, 3-E, 7-E, ENT-1 (puits de l'entrepôt de Grande-Entrée).

ANNEXE D

PROFONDEURS ET ELEVATIONS

DES NIVEAUX D'EAU

SUR LES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE

ANNEXE D

PROFONDEURS ET ELEVATIONS

DES NIVEAUX D'EAU

SUR LES ILES DE GROSSE-ILE ET DE GRANDE-ENTREE

Table des matières

		<u>Page</u>
D-1	Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grosse-Ile.....	D-1
D-2	Profondeurs et élévations des niveaux d'eau à Grande-Entrée.....	D-2

ANNEXE D-1 PROFONDEURS ET ELEVATIONS DES NIVEAUX D'EAU A GROSSE-ILE

No. du puits ou point d'eau	Elévation de la margelle (en pieds au dessus du niveau de la mer)	Profondeur du niveau d'eau (sous la margelle) (pieds)	Elévation du niveau d'eau (pieds au dessus du niveau de la mer -(1e 22/10/77))
1-I	36.6	4.55	32.05
2-I	64.4	9.9	54.5
3-I	46.7	3.6	43.1
4-I	46.38	31.35	15.03
5-I	67.6	62.7	4.9
6-I	150.6	127.22	23.4
7-I	143.2	23.4	119.8
8-I	87.9	84.45	3.45
9-I	170.4	154.08	16.32
10-I	33.9	24.9	9.0
11-I	32.0	1.3	30.7
12-I	30.3	6.2	24.1
13-I	75.8	70.9	4.9
14-I	43.2	28.25	14.95
15-I	206.2	124.23	81.97
16-I	63.7	58.51	5.19
Baie de Grosse-Ile			0.6*

* Le 19 octobre 1977, à 14:30 hres.

ANNEXE D-2 PROFONDEURS ET ELEVATIONS DES NIVEAUX D'EAU A GRANDE-ENTREE

No. du puits ou point d'eau	Elévation de la margelle (en pieds au dessus)	Profondeur du niveau d'eau (sous la margelle)	Elévation du niveau d'eau (pieds au dessus du niveau de la mer - (le 22/10/77))
1-E	30.0	26.0	4.0
2-E	18.8	13.2	5.6
3-E	87.4	78.78	8.6
4-E	77.5	68.15	9.3
5-E	75.5	75.21	0.3
6-E	55.1	54.61	0.5
7-E	11.6	10.61	1.0
8-E	66.3	65.12	1.2
9-E	26.2	20.47	5.7
10-E	50.8	43.39	7.4
11-E	53.1	45.58	7.5
12-E	61.7	55.33	6.4
13-E	44.3	37.94	6.4
14-E	33.0	29.84	3.2
Lac à Old Harry			5.4