



PAR COURRIEL

Jean-Philippe.Naud@Environnement.gouv.qc.ca

Boucherville, le 22 octobre 2021

Monsieur Jean-Philippe Naud, biol., M.E.I.
Chargé de projets
Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
675, boul. René-Lévesque Est
6^e étage, boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7

Objet : Demande de modification du décret de la MRC de la Nouvelle-Beauce
Réponse à vos demandes de précisions du 2 juin 2021
N/Réf. : 33770TTB (60AUT)

Monsieur,

Dans le cadre de la demande visant la mise à jour du décret de la MRC de la Nouvelle-Beauce pour l'exploitation de son lieu d'enfouissement technique, nous vous fournissons par la présente les réponses attendues.

Nos réponses suivront le même ordre dans lequel apparaissent vos questions dans votre correspondance de juin 2021.

QCM-1

1. Condition 2 du décret

Question :

Tel qu'exigé à cette condition du décret, veuillez fournir le document témoignant du respect des orientations de la Municipalité de Saint-Édouard-de-Frampton et du Plan de gestion des matières résiduelles de la Municipalité régionale de comté de La Nouvelle-Beauce

Dans un premier temps, nous vous fournissons en annexe à ce document un plan et une grille explicative provenant de la municipalité de Frampton énonçant clairement que sur son territoire, l'aire P-2 est zoné « service public » et attribué clairement à la gestion des matières résiduelles.

En sus, au niveau de la MRC, nous vous fournissons un plan des « *Grandes affectations* » pour vous montrer que le zonage de la municipalité est en harmonie avec le plan d'aménagement de la MRC.

Par ailleurs, afin de vous montrer clairement les orientations de la municipalité de Frampton, vous avez ci-joint une lettre récente signée de la main du maire pour confirmer les orientations.

...2

Au niveau maintenant du tonnage à prévoir dans les prochaines années, il faut se rappeler que ce site est un site régional et un service public. Il n'a pas comme mission première de générer des profits mais plutôt de desservir la population.

Ainsi, dans les 10 dernières années, le site a toujours montrés des tonnages enfouis nous croyons qu'il se situera dans les mêmes ordres de grandeur à moins qu'il y ait des événements exceptionnels comme par exemple les grandes inondations de 2013.

Le tableau suivant montre bien les tonnages des 10 dernières années :

Tableau 1 : Synthèse des tonnages des 10 dernières années

Année	Tonnage total incluant le recouvrement périodique
2011	30721
2012	32905
2013	41435
2014	33399
2015	35669
2016	35989
2017	36550
2018	34429
2019	36330
2020	35000
Moyenne	35200

Le tonnage prévu dans les prochaines années jusqu'à sa fermeture, en comptant les événements exceptionnels susceptibles de se produire pour augmenter le tonnage, est prévu dans les alentours de 35 000 tonnes annuellement.

A ce rythme, le site d'enfouissement est prévu être en service jusqu'à la fin de 2034 pour l'autorisation de 1 161 388 m³.

Revenons à cette projection de 35 000 tonnes par année inscrite plus haut. Celle-ci aurait pu, dans la logique de la collecte des organiques qui débutera en 2022 ou 2023, voir se nombre diminuer au fil des années.

Cependant, la population locale est en hausse comme nous le voyons ci-dessous, bien que légèrement, alors il est raisonnable de laisser ce tonnage dans cette plage de 35 000 tonnes annuellement.

Statistiques territoriales de populations

i) Population

La croissance anticipée entre 2016 et 2041 pour les MRC de Nouvelle Beauce et Robert-Cliche est de 13,9 % et -0,2 % respectivement. Les populations passeraient donc de 37 000 à 42 200 pour la Nouvelle-Beauce et de 19 200 à 19 100 pour Robert-Cliche.

Au total, la population de ces deux MRC passerait de 56 200 à 61 300 habitants entre 2016 et 2041.

Référence : <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/donnees-sociodemographiques-en-bref-volume-24-n1-octobre-2019.pdf>

QCM-2

2. Condition 8 du décret

En ce qui concerne l'échantillonnage du puits de la maison localisé sur le lot 125 ptie, celui-ci ne devrait plus être requis selon notre analyse de l'étude hydrogéologique déposée et les explications suivantes. Rappelons que cet endroit d'échantillonnage se nomme « Bolduc » sur les cartes et les résultats de laboratoire.

a) Localisation de la résidence « Bolduc » versus le LET

Le plan nommé « Plan n° 2 » dans les pièces jointes indique clairement que la résidence sur le lot 125 ptie est localisée à l'ouest du lieu d'enfouissement technique (LET) et de l'autre côté d'un cours d'eau près de cette dernière.

Or, l'étude hydrogéologique indique que l'écoulement des eaux régionales est dirigé vers le sud. Ainsi, la résidence de ce lot ne peut pas être affectée.

Également, cette résidence est à 570 m du point le plus rapproché du LET. Cette distance en direction contraire de l'écoulement des eaux ne peut être affectée.

Finalement, les résultats des années 2018, 2019 et 2020 ne démontrent aucune contamination de la résidence Bolduc (lot 125 ptie).

QCM-3

3. Heures d'ouverture

La MRC est d'accord pour maintenir ses heures d'ouverture de 7 h à 18 h, et ce, autant pour les activités régulières que les travaux de construction.

Cet engagement vaut pour la semaine. La fin de semaine et les jours fériés, aucune activité d'enfouissement ou de construction en lien avec le site d'enfouissement n'aura lieu.

QCM-4**4. Plaintes**

Il n'y a jamais eu de plainte à l'égard du LET. La MRC a mis sur pied un registre des plaintes qu'elle conservera. Ce point sera également ajouté à l'ordre du jour des comités de vigilance pour être discuté systématiquement avec les membres. Un exemple du registre des plaintes est joint à la présente.

QCM-5**5. Coût de post-fermeture**

Une étude en date de septembre 2021 est jointe à la présente.

QCM-6 & QCM-7 – Commentaires

Nous avons bien pris connaissance de vos commentaires.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions de recevoir, Monsieur, nos meilleures salutations.



Stephen Davidson, ing.
Vice-Président, Développement stratégique | Environnement

P,j : Plan des grandes affectations de la MRC et Grille zonage P-2
Plan zonage municipalité
Lettre du Maire de Frampton
Étude hydrogéologique 1994
Suivi des eaux souterraines de Bolduc de 2018, 2019 et 2020
Registre des plaintes
Fond de post-fermeture

c. c. M. Samuel Boudreault, ing.

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT RÉVISÉ

Grandes affectations du territoire

Carte1

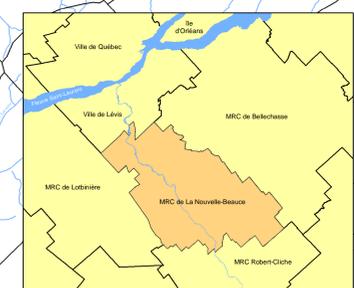
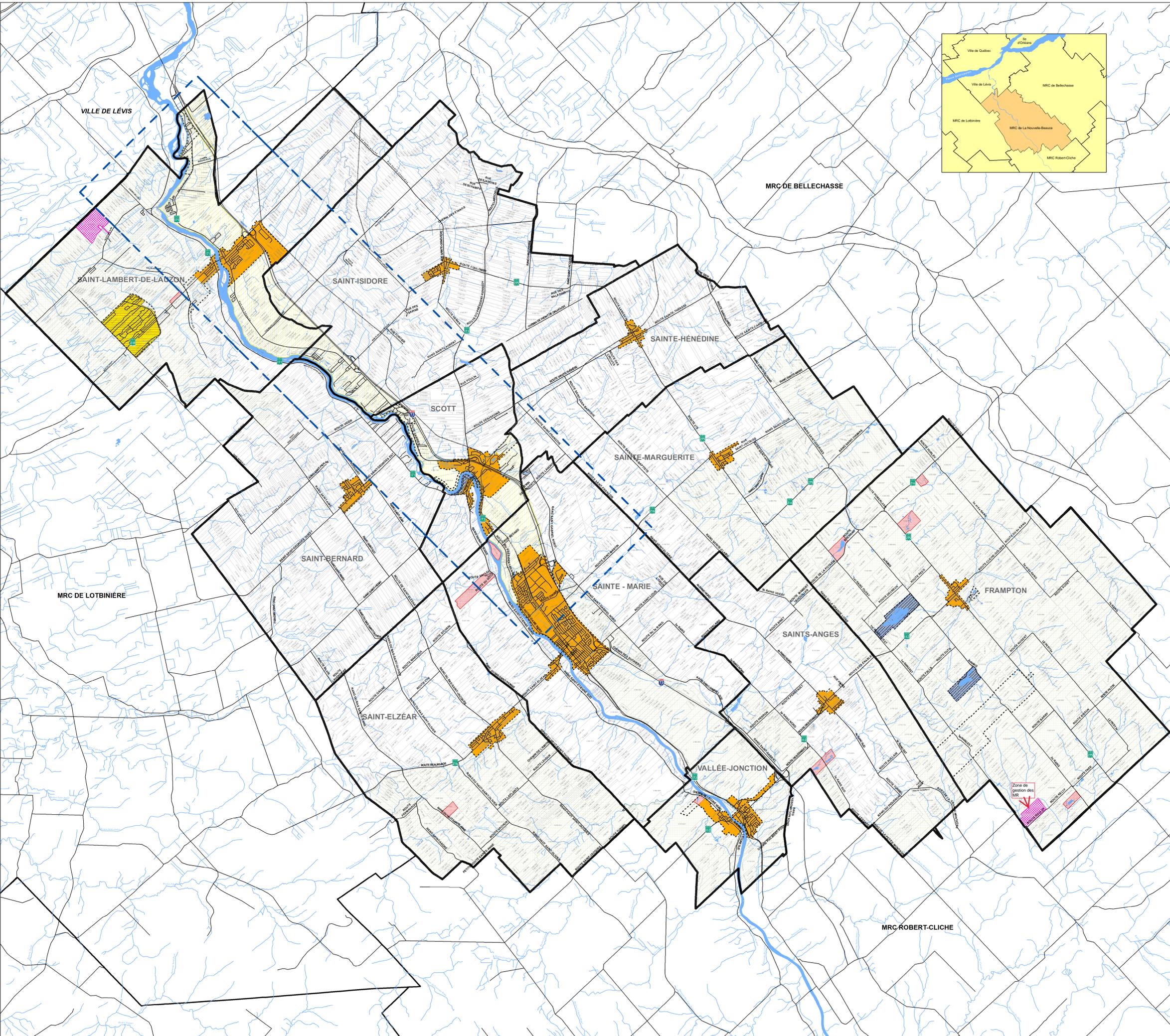
-  Urbaine
-  Agricole
-  Agroforestière
-  Résidentielle
-  Publique
-  Récréative
-  Villégiature
-  Secteur déstructuré
-  MRC contiguë
-  Secteur couvert par la carte au 1:20 000 (voir carte 2-A et 2-B)
-  Limite municipale
-  Limite de la zone agricole
-  Réseau routier
-  Chemin de fer
-  Hydrographie

Règlement # 198-04-2005
Adopté le : 19 avril 2005
En vigueur le : 20 mai 2005
Modifications : 219-11-2005
247-03-2007
266-01-2009
271-08-2009
282-05-2010
293-12-2010
296-03-2011
302-05-2011
310-10-2011
314-04-2012
323-10-2012
326-03-2013
351-11-2015
377-02-2016
371-04-2017

Préfet

Directeur général et secrétaire-trésorier

1 000 0 1 000 2 000 3 000
Mètres
1:50 000



PLAN DE ZONAGE SECTEUR RURAL

- AF Agroforestière
- P Publique
- REC Récréative
- R Résidentielle
- VIL Villégiature

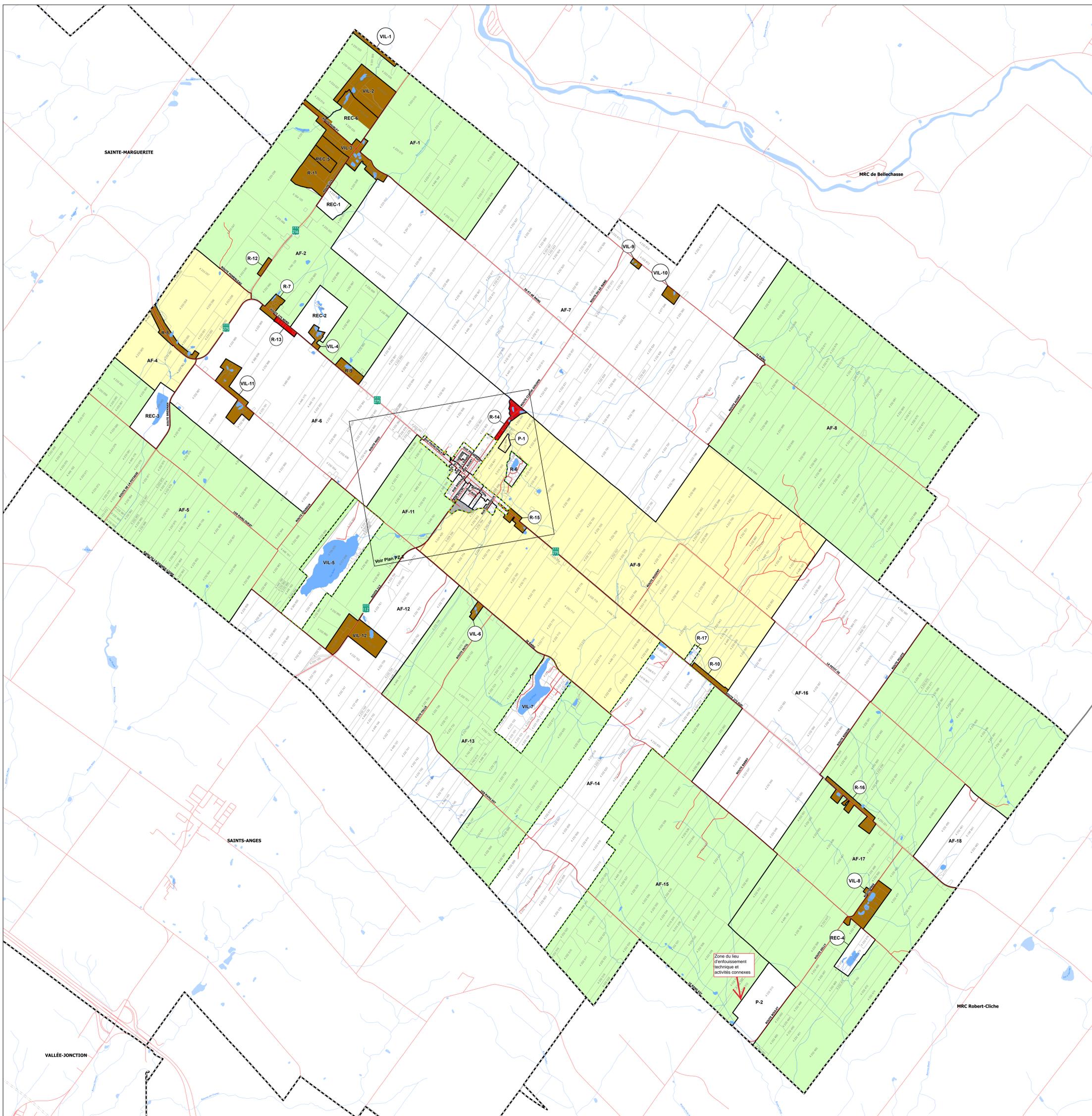
-  Limite de zone
-  Périmètre d'urbanisation
-  Limite de zone agricole
-  Limite de lot
-  Limite de MRC
-  Limite municipale
-  Réseau routier
-  Hydrographie

Territoires touchés par la demande à portée collective (Article 59 - LPTAA)

-  Zone agricole type A
-  Zone agricole type B
-  Zone agricole type C
-  Îlot déstructuré avec morcellement
-  Îlot déstructuré sans morcellement

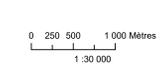
Plan PZ-1
Adopté le : 21 mars 2008 (Règlement #07-2008)
Entrée en vigueur le : 21 mai 2008
Modifié le : 17 mai 2011 (Règlement #06-2011)
22 janvier 2019 (Règlement #2018-13)
17 mars 2020 (Règlement #2020-02)
15 septembre 2020 (Règlement #2020-07)
15 décembre 2020 (Règlement #2020-12)

Préparé par : Félix Mathieu-Bégin, aménageur principal
Approuvé par : Erick Olivier, directeur du service de l'aménagement
et développement du territoire
Cartographie : Katy Guillemette, technicienne en géomatique



Maire

Secrétaire-trésorier





Service de l'aménagement et développement du territoire
2021-01-19

Ce produit comporte de l'information géographique de base provenant du gouvernement du Québec.

Frampton le 30 septembre 2021

Ministère de l'environnement et de la lutte aux changements climatiques
Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
675, boulevard René-Lévesque Est, 6e étage, boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7

A l'attention de : Jean-Philippe Naud, biol., M.E.I., Chargé de projets Par courriel : jean-philippe.naud@environnement.gouv.qc.ca

Sujet : Zonage lié au lieu d'enfouissement technique

Modification du décret original 707-97 et les suivants en faveur du lieu d'enfouissement

V/D : 3211-23-035

Monsieur Naud,

Nous avons été informés que la MRC de la Nouvelle-Beauce désire modifier son décret afin de permettre l'exploitation du lieu d'enfouissement technique au-delà du 31 décembre 2022.

Afin de concrétiser ce souhait, votre Ministère demande à la Municipalité de Frampton de confirmer son orientation stipulant que la zone P-2 du plan ci-joint (Zone publique affectée au lieu d'enfouissement et autres infrastructures connexes) demeurera telle quelle après 2022.

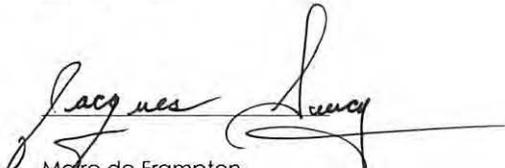
Nous comprenons que cette demande fait suite à une condition du décret (la seconde) qui demande à la municipalité de confirmer cette orientation par écrit.

Au nom de la municipalité de Frampton, nous vous confirmons que nous avons l'intention de conserver la zone identifiée (P-2) sur le plan joint ce qui permettra au lieu d'enfouissement technique et aux autres infrastructures existantes et futures de pouvoir demeurer en place et évoluer au fil du temps selon les besoins régionaux.

Dans le cadre de la modification du décret en faveur du lieu d'enfouissement technique de la MRC de la Nouvelle-Beauce, nous vous confirmons donc cette orientation au niveau municipal.

Espérant le tout à votre satisfaction,

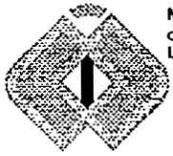
Bien à vous



Maire de Frampton

p.j. : Plan de zonage municipal

c.c. Samuel Boudreault, ing. Directeur du LET



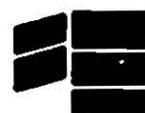
Municipalité régionale
de comté de
La Nouvelle-Beauce

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE
SAINT-EDOUARD-DE-FRAMPTON

SEPTEMBRE 1994

ADS
GROUPE-CONSEIL INC.



Consultants

H.G.E. INC.

Hydrogéologie
Géologie de l'ingénieur
Environnement

**ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE
SAINT-ÉDOUARD-DE-FRAMPTON**

M.R.C. NOUVELLE-BEAUCE

**ADS Environnement Inc.
Consultants HGE Inc.**

Octobre 1994

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
2. INVENTAIRE DES INFORMATIONS DISPONIBLES	3
2.1. Géologie régionale	3
2.2. Géologie locale	3
2.3. Hydrogéologie et inventaire des puits	5
2.4. Hydrologie	5
3. MÉTHODE DE TRAVAIL	10
3.1. Forage et échantillonnage	10
3.2. Construction de piézomètres	10
3.3. Essais de perméabilité	11
3.4. Essais de percolation	12
3.5. Échantillonnage et analyse d'eau	13
3.6. Analyses granulométriques	15
4. RÉSULTATS	16
4.1. Stratigraphie	16
4.2. Perméabilité	16
4.3. Conductivité hydraulique du milieu non saturé	19
4.4. Piézométrie et vitesse de migration	20
4.5. Analyses d'eau	23

TABLE DES MATIÈRES
(SUITE)

	<u>Page</u>
5. CONCLUSIONS	27
6. BIBLIOGRAPHIE	30

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1 : Portrait synoptique des travaux effectués	2
Tableau 2 : Inventaire des puits d'alimentation en eau potable	6
Tableau 3 : Relevé piézométrique (juillet 1994)	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des puits d'alimentation	9
Figure 2 : Carte isopaque	17

LISTE DES ANNEXES

1	: Carte de localisation du site dans la MRC (plan n° 1);
2	: Carte de localisation des travaux et des puits d'alimentation (plan n° 2);
3	: Schémas de construction des piézomètres; Descriptions stratigraphiques; Analyses granulométriques.
4	: Calculs des essais de perméabilité;
5	: Calculs des essais de percolation;
6	: Certificats d'analyses d'eau;
7	: Carte piézométrique (plan n° 3);
8	: Contexte hydrographique (plan n° 4).

1. INTRODUCTION

La M.R.C. Nouvelle-Beauce a mandaté la firme ADS Environnement Inc. afin de produire l'étude hydrogéologique d'un site localisé sur les lots 125, 127 et 129 du rang I de Saint-Édouard-de-Frampton. Ce site, localisé dans la partie Sud-Est du territoire de la MRC (localisation, cf. annexe 1), est envisagé pour l'aménagement d'un lieu d'enfouissement sanitaire.

Des travaux de forage et divers essais ont été effectués afin de définir les contextes stratigraphiques, hydrogéologiques et hydrographiques du terrain couvert par le site et une bande de 1 000 m entourant celui-ci.

À cette fin, les travaux de terrain et de laboratoire suivants ont été effectués :

- exécution de dix-sept (17) forages exploratoires aménagés en piézomètres dont sept (7) sur le site même et dix (10) en périphérie;
- exécution de dix (10) essais de perméabilité, dont trois (3) sur le site;
- exécution de trois (3) essais de percolation sur le site;
- analyses granulométriques de dix-neuf (19) échantillons de sol, dont cinq (5) sur le site;
- analyses bactériologiques et physico-chimiques de cinq (5) échantillons d'eau de surface et quatre (4) échantillons d'eau souterraine, dont un (1) provient du site;
- relevé d'arpentage et de nivellement de tous les points pertinents à l'étude, dont les résurgences d'eau souterraine et le tracé des ruisseaux.

La localisation de ces ouvrages et points de mesure est présentée sur la carte de l'annexe 2; alors que le tableau 1 de la page suivante trace un portrait synoptique de l'ampleur des travaux réalisés sur le site même et sur la bande périphérique.

TABLEAU 1
PORTRAIT SYNOPTIQUE DES TRAVAUX EFFECTUÉS

A- SUR LE SITE PRESSENTI POUR L'ENFOUISSEMENT (PARTIES DES LOTS 125, 127 ET 129 DU RANG 1)

- Forage et aménagement des piézomètres F-4, F-5 et F-12 dans les dépôts F-5 (roc), F-6, F-11 et F-13 dans le roc.
- Analyses granulométriques des sols aux piézomètres F-4 (2 horizons), F-5, F-5 (roc) et F-6.
- Essais de perméabilité sur les piézomètres F-4, F-5 (roc) et F-13.
- Analyses de la qualité de l'eau souterraine au piézomètre F-11.
- Identification et mesure du débit de 2 résurgences d'eau R-8 et R-9.
- Essais de percolation en trois (3) point, P-1, P-2 et P-3.

B- SUR LA BANDE DE 1 KM EN PÉRIPHÉRIE DU SITE

- Forage et aménagement des piézomètres F-1, F-2, F-7, F-9, F-14 et F-15 dans les dépôts et F-3, F-8, F-10 et F-16 dans le roc.
- Analyses granulométriques des sols aux piézomètres F-1, F-2, F-3, F-7, F-8, F-9 (3 horizons), F-10, F-14 (3 horizons), F-15 et F-16.
- Essais de perméabilité sur les piézomètres F-3, F-7, F-8, F-10, F-14, F-15 et F-16.
- Analyses de la qualité de l'eau souterraine aux piézomètres F-1, F-8 et F-16.
- Identification et mesure du débit de 7 résurgences d'eau, R-1 à R-7.
- Analyses de la qualité de l'eau aux résurgences R-1 à R-5.
- Localisation du tracé des ruisseaux et mesure des débits d'eau en 5 points, S-1 à S-5.

2. INVENTAIRE DES INFORMATIONS DISPONIBLES

2.1 Géologie régionale

La municipalité de Saint-Édouard-de-Frampton est située dans les Monts Notre-Dame. Selon P. Lasalle, G. Martineau et L. Gauvin (1976), des monts forment une bande d'une quinzaine de kilomètres de largeur orientée SO-NE sur une distance d'environ 35 km.

Les dépôts meubles de la région sont constitués de matériaux glaciaires, marins et fluviaux. Ils sont généralement plus épais dans les vallées alors qu'ils sont minces ou absents dans les interfluvies.

En profondeur, le till est compact, fissible et généralement peu ou pas oxydé alors qu'en surface, il est oxydé et partiellement remanié.

Les principaux dépôts glacio-lacustres consistent en varves ou rythmites, généralement non fossilifères, qui sont surtout composés de silts et d'argiles finement stratifiés et se présentent en une alternance de lits granoclassés d'épaisseurs variables. Ces dépôts sont peu abondants et se retrouvent surtout dans les vallées des rivières Chaudière et Etchemin. Ils reposent sur le till ou le socle rocheux.

2.2 Géologie locale

D'après l'étude hydrogéologique du bassin versant de la rivière Chaudière (Mc Cormack, 1982, E.I.-1), le socle rocheux de la partie Sud de la zone à l'étude, incluant le site potentiel, est composé de grès, d'ardoise, de graywacke arkosique et d'un peu de calcaire et conglomérat. A moins d'un kilomètre, au Nord du site potentiel, se trouve une faille au Nord de laquelle le roc est composé d'un schiste à quartz-albite-séricite, graywacke, quartzite, ardoise, calcaire et dolomie.

2.2 Géologie locale (suite)

D'après la carte de compilation de la géologie du quaternaire (composante du DV 84-10) et Mc Cormack (E.I.-1), la zone entourant le site et le site même sont recouverts de dépôts meubles composés de silt, argile et till. De plus, quelques inclusions de sédiments alluvionnaires, fluvio-glaciaires et organiques ont été répertoriées. Ainsi, le long du ruisseau Calway, on retrouve des dépôts meubles composés de sable et gravier.

La description stratigraphique du site et des environs, tirée des rapports de sondages réalisés lors de l'étude préliminaire et présentés en annexe 2 du devis, est la suivante :

- horizon de terre végétale d'environ 30 cm d'épaisseur;
- une couche de silt sablonneux brun vert avec trace de gravier et, par endroit, avec des blocs d'une épaisseur d'environ 3 m;
- gravier silteux à silt sablonneux gris d'une épaisseur variant de 1,5 à 2 m;
- le roc a été rencontré vers 5 m de profondeur.

De plus, au Nord-Est du site potentiel, le roc a été rencontré entre 1,4 et 2,6 m de profondeur sous une couche de silt argileux à graveleux. Au Sud-Est, le roc a également été rencontré à une profondeur d'environ 2,4 m mais sous une couche de sédiments plus grossiers, soit du sable graveleux avec un peu de silt et de blocs.

2.3 Hydrogéologie et inventaire des puits

D'après la carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution du bassin versant de la rivière Chaudière (Mc Cormack, 1982), le site se trouve dans une zone de vulnérabilité modérée où la roche de fond ne permet l'exploitation que de débits modérés (3 à 5,5 m³/h). De plus, d'après la carte de la géologie et la perméabilité des dépôts meubles incluse au rapport hydrogéologique de Mc Cormack (E.I.-1), les dépôts meubles (argile, silt et till) dans la zone à l'étude sont peu ou pas perméables. Par contre, les dépôts meubles retrouvés le long du ruisseau Calway ont une perméabilité de moyenne à élevée.

Neuf (9) puits ont été répertoriés, dans un rayon de 3 km du site, dans l'annuaire des puits et forages du MEF. Les caractéristiques de ces puits sont compilées au tableau 2A de la page suivante. Ces puits exploitent la nappe située au niveau du roc et leur débit varie entre 5 et 57 L/min. De plus, trois puits de surface (A-3 à A-5) et deux aménagés en profondeur (A-1 et A-2) ont été identifiés dans le secteur lors d'une enquête après des propriétaires. Le puits A-1 a un débit de 10 à 20 L/min. Aucune donnée n'a été obtenue sur les débits des quatre autres puits. Les caractéristiques connues de ces puits sont compilées au tableau 2B. La localisation de tous ces puits est présentée sur les cartes de la figure 1 et de l'annexe 2. Aucun de ces puits ne se trouve sur le site pressenti pour l'enfouissement.

2.4 Hydrologie

Les cartes topographiques et les photos aériennes de la région du site potentiel d'enfouissement consultées ainsi que le relevé effectué sur le site ont permis de tracer le réseau hydrographique illustré sur la carte de l'annexe 8, d'en quantifier l'écoulement et de cartographier les principales résurgences visibles. La consultation de cette figure et des données météorologiques obtenues du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) pour les mois de mars 1993 à février 1994, permettent de constater que:

- sept lacs ou étangs dont la superficie varie entre 450 m² et 14 650 m² sont présents dans la zone à l'étude; cinq de ces plans d'eau se situent à l'ouest du site potentiel d'enfouissement et 2 à l'est; aucun d'eux ne se trouve sur celui-ci;

2.4 Hydrologie (suite)

- sept ruisseaux ont été répertoriés dont les débits varient entre 200 l/min et 9 000 l/min; lesquels forment 2 réseaux distincts d'écoulement. Le premier, de loin le plus important, est dendritique et situé à l'ouest du site potentiel d'enfouissement. Il traverse la zone à l'étude du nord vers le sud puis se jette dans le ruisseau Boulet à 2,4 km au sud de la zone à l'étude. Ce réseau est un tributaire de la rivière Calway située à 1,4 km à l'ouest. Le second réseau, peu développé, se situe à l'extrémité est de la zone d'étude. Le site potentiel d'enfouissement se situe donc dans le bassin versant de la rivière Calway, elle-même tributaire de la rivière Chaudière. Aucun ruisseau ne traverse le site potentiel d'enfouissement;
- neuf points de résurgence ont été localisés à l'intérieur de la zone d'étude; dont 2 à l'intérieur du site potentiel d'enfouissement. Les débits mesurés varient entre 4 l/min et 95 l/min. Les variations saisonnières des résurgences n'ont pu être évaluées car les débits n'ont été mesurés qu'à une seule reprise en juillet 1994, et ce, en période d'étiage estival. Les débits évalués devraient donc correspondre aux valeurs minimales à considérer;
- Les températures moyennes et les précipitations mensuelles à la station météorologique de Saint-Odilon, située à environ 14 km de la zone à l'étude, sont les suivantes:

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T° moyenne	-12,6	-11,5	-5,2	2,3	9,8	15,0	17,4	16,1	11,5	5,8	-1,2	-9,7
Précipita- tion (mm)	93,0	76,8	89,2	82,0	83,1	108,4	107,8	122,2	101,4	91,0	95,0	115,4

Il appert donc qu'on ne retrouve aucun plan ni cours d'eau à l'intérieur des limites du site potentiel d'enfouissement. Seules deux (2) résurgences (R.8 et R.9) y ont été localisées; mais les débits mesurés sont relativement faibles, soit de l'ordre de 40 à 90 l/min.

2.3 Hydrogéologie et inventaire des puits

D'après la carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution du bassin versant de la rivière Chaudière (Mc Cormack, 1982), le site se trouve dans une zone de vulnérabilité modérée où la roche de fond ne permet l'exploitation que de débits modérés (3 à 5,5 m³/h). De plus, d'après la carte de la géologie et la perméabilité des dépôts meubles incluse au rapport hydrogéologique de Mc Cormack (E.I.-1), les dépôts meubles (argile, silt et till) dans la zone à l'étude sont peu ou pas perméables. Par contre, les dépôts meubles retrouvés le long du ruisseau Calway ont une perméabilité de moyenne à élevée.

Neuf (9) puits ont été répertoriés, dans un rayon de 3 km du site, dans l'annuaire des puits et forages du MEF. Les caractéristiques de ces puits sont compilées au tableau 2A de la page suivante. Ces puits exploitent la nappe située au niveau du roc et leur débit varie entre 5 et 57 L/min. De plus, trois puits de surface (A-3 à A-5) et deux aménagés en profondeur (A-1 et A-2) ont été identifiés dans le secteur lors d'une enquête auprès des propriétaires. Le puits A-1 a un débit de 10 à 20 L/min. Aucune donnée n'a été obtenue sur les débits des quatre autres puits. Les caractéristiques connues de ces puits sont compilées au tableau 2B. La localisation de tous ces puits est présentée sur les cartes de la figure 1 et de l'annexe 2. Aucun de ces puits ne se trouve sur le site pressenti pour l'enfouissement.

2.4 Hydrologie

Les cartes topographiques et les photos aériennes de la région du site potentiel d'enfouissement consultées ainsi que le relevé effectué sur le site ont permis de tracer le réseau hydrographique illustré sur la carte de l'annexe 8, d'en quantifier l'écoulement et de cartographier les principales résurgences visibles. La consultation de cette figure et des données météorologiques obtenues du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) pour les mois de mars 1993 à février 1994, permettent de constater que:

- sept lacs ou étangs dont la superficie varie entre 450 m² et 14 650 m² sont présents dans la zone à l'étude; cinq de ces plans d'eau se situent à l'ouest du site potentiel d'enfouissement et 2 à l'est; aucun d'eux ne se trouve sur celui-ci;

2.4 Hydrologie (suite)

- sept ruisseaux ont été répertoriés dont les débits varient entre 200 l/min et 9 000 l/min; lesquels forment 2 réseaux distincts d'écoulement. Le premier, de loin le plus important, est dendritique et situé à l'ouest du site potentiel d'enfouissement. Il traverse la zone à l'étude du nord vers le sud puis se jette dans le ruisseau Boulet à 2,4 km au sud de la zone à l'étude. Ce réseau est un tributaire de la rivière Calway située à 1,4 km à l'ouest. Le second réseau, peu développé, se situe à l'extrémité est de la zone d'étude. Le site potentiel d'enfouissement se situe donc dans le bassin versant de la rivière Calway, elle-même tributaire de la rivière Chaudière. Aucun ruisseau ne traverse le site potentiel d'enfouissement;
- neuf points de résurgence ont été localisés à l'intérieur de la zone d'étude; dont 2 à l'intérieur du site potentiel d'enfouissement. Les débits mesurés varient entre 4 l/min et 95 l/min. Les variations saisonnières des résurgences n'ont pu être évaluées car les débits n'ont été mesurés qu'à une seule reprise en juillet 1994, et ce, en période d'étiage estival. Les débits évalués devraient donc correspondre aux valeurs minimales à considérer;
- Les températures moyennes et les précipitations mensuelles à la station météorologique de Saint-Odilon, située à environ 14 km de la zone à l'étude, sont les suivantes:

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mal	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T° moyenne	-12,6	-11,5	-5,2	2,3	9,8	15,0	17,4	16,1	11,5	5,8	-1,2	-9,7
Précipitation (mm)	93,0	76,8	89,2	82,0	83,1	108,4	107,8	122,2	101,4	91,0	95,0	115,4

Il appert donc qu'on ne retrouve aucun plan ni cours d'eau à l'intérieur des limites du site potentiel d'enfouissement. Seules deux (2) résurgences (R.8 et R.9) y ont été localisées; mais les débits mesurés sont relativement faibles, soit de l'ordre de 40 à 90 l/min.

TABLEAU 2
INVENTAIRE DES PUIITS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

A. PUIITS RÉPERTORIÉS DANS L'ANNUAIRE DES PUIITS ET FORAGE DU MEF

Numéro du puits	Niveau statique (mètre)	Niveau dynamique (mètre)	Débit (l/min)	Profondeur (mètre)	Géologie	Localisation*
78 107 131	0,90	33,50	30	38	18 m de terre 21 m de blocs	E
78 107 132	6,10	12,20	7	62	2 m de dépôts 61 m de roc	E
78 107 133	1,80	9,10	15	46	4 m de terre 42 m de roc	E
78 107 135	0,30	7,60	34	27	2 m de terre 25 m de roc	E
78 107 220	3,10	36,60	11	43	3 m de terre 40 m de roc	E
81 101 070	1,50	138,40	5	138	2 m de dépôts 136 m de roc	E
81 101 071	1,20	101,20	9	101	4 m de dépôts 98 m de roc	E
81 101 072	0,90	---	57	98	3 m de dépôts 6 m d'argile 89 m de roc	E
82 106 516	---	37,50	46	38	1 m de terre 36 m de roc	E

B. PUIXS RÉPERTORIÉS LORS DE L'ENQUÊTE EFFECTUÉE AUPRÈS DES PROPRIÉTAIRES

Número du puits	Type de puits	Propriétaires	Débit (l/min)	Profondeur (mètre)	Diamètre (centimètre)	Qualité de l'eau	Localisation
A-1	Profond	[REDACTED] (pas de collaboration)	10 à 20	--	15	sulfureuse	[REDACTED]
A-2	Profond	[REDACTED] (contacté)	--	environ 100	--	excellente (analyse)	[REDACTED]
A-3	Surface	---	--	4,30	--	--	[REDACTED]
A-4	Surface	[REDACTED] (absent)	--	--	100	--	[REDACTED]
A-5	Surface	---	Bon (pour une maison)	4,50 à 5,50	120	Bonne	[REDACTED]

- * S : Situé sur le site pressenti pour l'enfouissement.
- P : Situé sur la bande périphérique au site (Rayon de 1 km)
- E : Situé à l'extérieur de la bande.

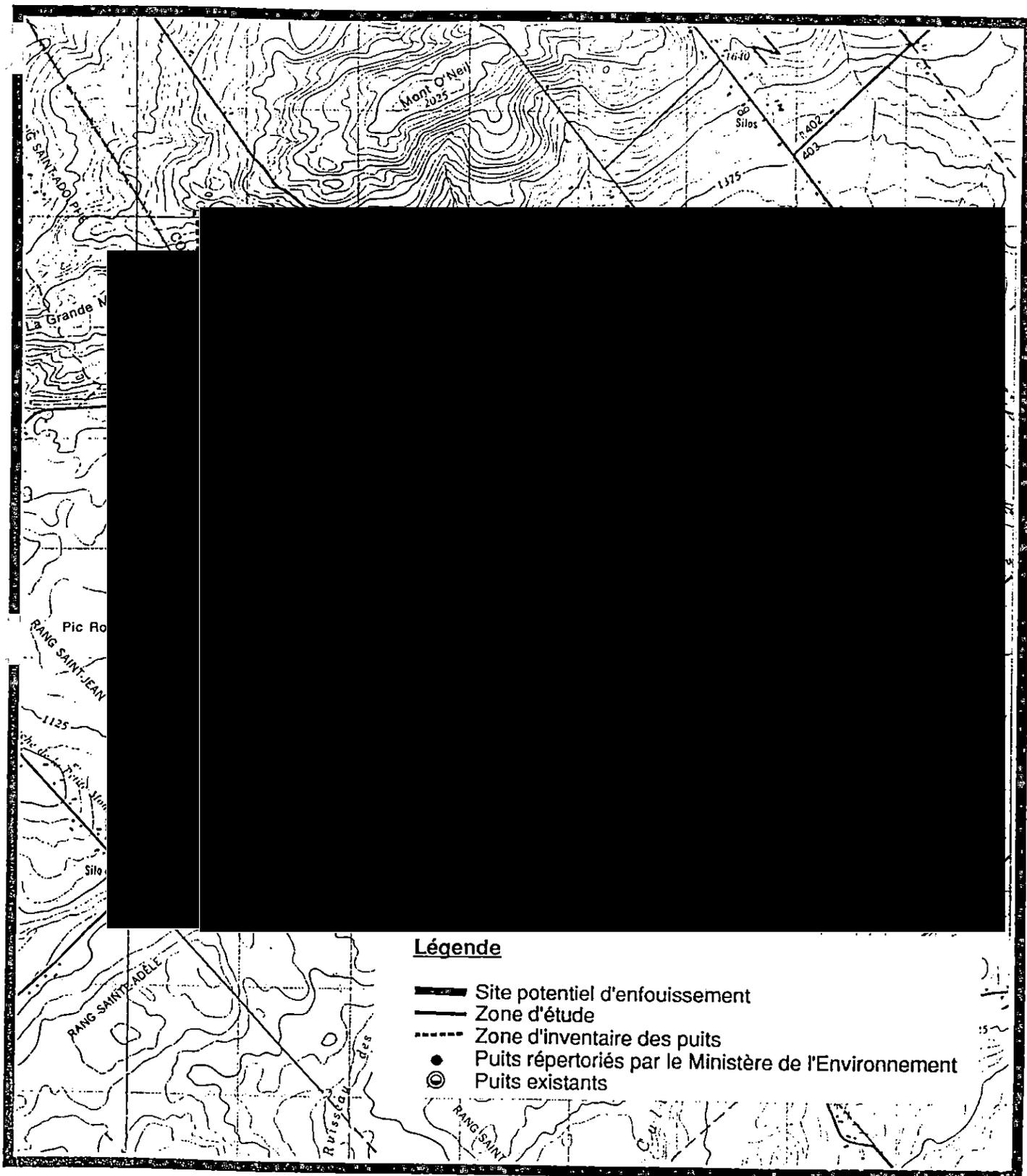


FIGURE 1 - LOCALISATION DES PUIITS
ÉCHELLE 1: 50 000

3. MÉTHODE DE TRAVAIL

3.1 Forage et échantillonnage

Les opérations de forage et d'échantillonnage des sols et du roc avaient pour but de préciser la nature de ces formations et d'évaluer les conditions d'écoulement de l'eau.

Une foreuse à tarière creuse de marque Mobile Drill a été utilisée pour l'exécution des forages exploratoires. Le diamètre intérieur de la tarière était de 108 mm. Cette foreuse était montée sur véhicule tout-terrain.

A chaque course de 1 500 mm et à chaque changement lithologique, un échantillon de sol était prélevé à l'aide d'une cuillère fendue d'une longueur de 45 cm. Des essais de pénétration standard étaient exécutés à chaque échantillonnage de sol afin d'obtenir l'indice "N" de ce dernier. Les valeurs de ces indices sont inscrites en marge des schémas d'installation des piézomètres constituant l'annexe 3. Ces valeurs sont inscrites selon une séquence cumulative. Les échantillons de sol étaient recueillis dans des sacs de plastique convenablement identifiés.

Lorsque les forages étaient prolongés au sein du socle rocheux, un carottier à double paroi de dimension NQ était utilisé. Les carottes de roc ont été remisées à l'intérieur de boîtes prévues à cet effet, selon la séquence d'échantillonnage. L'ensemble des échantillons de sol et de roc sera conservé jusqu'au 30 novembre 1994.

3.2 Construction de piézomètres

Des piézomètres ont été aménagés dans les forages afin d'être en mesure de prélever des échantillons d'eau souterraine et de préciser les conditions d'écoulement.

3.2 Construction de piézomètres (suite)

La totalité des dix-sept (17) forages ont été convertis en piézomètres. Neuf (9) de ces piézomètres F-1, F-2, F-4, F-5, F-7, F-9, F-12, F-14 et F-15 sont aménagés au sein des dépôts meubles alors que les huit (8) autres sont aménagés au sein du socle rocheux. La localisation de ceux-ci est présentée sur la carte de l'annexe 2 alors que les schémas de construction de chacun de ces piézomètres sont présentés à l'annexe 3.

Les piézomètres sont construits à l'aide de tubage de CPV cédule 40 à joints filetés avec rondelles d'étanchéité, bouchons étanches composés de bentonite ou de coulis de ciment-bentonite. Les crépines de chaque piézomètre mesurent 1 500 mm. La partie supérieure des piézomètres est munie d'un tubage de protection cadenassé. Les piézomètres faisant l'objet d'échantillonnage d'eau souterraine ont été développés par pompage.

3.3 Essais de perméabilité

Les essais de perméabilité menés sur les piézomètres avaient pour objectif spécifique de déterminer la perméabilité de la formation géologique attenante à la section crépinée du piézomètre; soit les dépôts meubles pour neuf (9) d'entre eux et le roc pour les autres.

Dix (10) essais de perméabilité ont été effectués. Ces essais étaient de type "in situ". La localisation des essais figure sur la carte de l'annexe 2 alors que les données et calculs constituent l'annexe 4.

Le déroulement de l'essai s'effectuait comme suit :

- 1) Remplir d'eau le tube de mesure (piézomètre) jusqu'au sommet. Dès qu'il est plein, noter le temps du début de l'essai;
- 2) Mesurer et reporter sur les feuilles de calculs la baisse de niveau d'eau à partir du sommet du tubage selon une séquence de temps adaptée à l'évolution de l'essai;
- 3) vérification de la validité de l'essai et calcul de la perméabilité.

3.4 Essais de percolation

Trois (3) essais de percolation ont été effectués à l'intérieur du site pressenti pour l'enfouissement à des endroits où l'épaisseur non saturée le permettait. Les essais avaient pour but d'évaluer la perméabilité des dépôts au-dessus de la nappe d'eau. La localisation de ces essais figure sur la carte de l'annexe II alors que les données et calculs constituent l'annexe 5.

Les essais effectués étaient de type "trou de tarière". Le déroulement de ceux-ci était comme suit :

1. Forage d'un trou de 15,2 cm de diamètre et approximativement 0,7 mètre de profondeur;
2. Injection d'eau durant une période de 4 heures dans le trou de percolation;
3. Percolation durant une période de 12 heures;
4. Installation d'une couche de gravier calibré d'une épaisseur de 10 cm dans la section inférieure du trou de percolation;
5. Mesure de la profondeur jusqu'au gravier;
6. Déversement d'une quantité d'eau suffisante pour élever la surface de celle-ci jusqu'à 15 cm au-dessus du gravier;
7. Percolation durant une période de 30 minutes;
8. Mesure de la baisse du niveau d'eau dans le trou de percolation;
9. Répétition (8 fois) des étapes 6,7 et 8;
10. Calcul du taux de percolation et de la conductivité hydraulique (perméabilité) par saturation in situ.

3.5 Échantillonnage et analyse d'eau

Cinq (5) échantillons d'eau de surface ainsi que quatre (4) échantillons d'eau souterraine ont été prélevés afin d'être analysés pour les paramètres suivants :

- turbidité;
- sulfate;
- cyanures totaux;
- nitrates;
- nitrites;
- fluorures;
- argent;
- plomb;
- sélénium;
- uranium;
- coliformes totaux;
- coliformes fécaux;
- streptocoques fécaux;
- cadmium;
- chrome;
- cuivre;
- nickel;
- zinc;
- mercure;
- fer;
- huiles et graisses.

La localisation des lieux d'échantillonnage figure sur la carte de l'annexe 2 alors que les certificats d'analyses constituent l'annexe 6. Cet exercice avait pour but de connaître la qualité actuelle des eaux de surface et souterraine sur et en périphérie du site pressenti.

3.5 Échantillonnage et analyse d'eau (suite)

Les échantillons d'eau de surface ont été prélevés en amont et en aval du site pressenti, à l'intérieur de la zone d'étude. Les bouteilles servant à l'échantillonnage étaient préalablement conditionnées à l'eau échantillonnée. Une fois la bouteille pleine, le préservatif (lorsque nécessaire) était déversé dans l'échantillon. Celui-ci était par la suite agité puis remis dans une glacière afin de conserver les échantillons à une température approximative de 4° C. Les échantillons étaient livrés au laboratoire d'analyse à l'intérieur d'une période de vingt-quatre (24) heures.

Les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés de façon à obtenir une image de la qualité de l'eau souterraine en amont, à l'intérieur et en aval du site par rapport à l'écoulement souterrain. Deux (2) échantillons provenaient de l'eau circulant au sein des dépôts meubles et deux (2) échantillons provenaient de l'eau circulant au sein du socle rocheux. Les piézomètres ont préalablement été purgés à l'aide d'une pompe à clapet anti-retour (Waterra_{md}), ou une pompe à essence selon la profondeur du niveau d'eau dans le piézomètre. Les pompes étaient nettoyées et désinfectées avant chaque opération de purge. La quantité d'eau retirée est équivalente à cinq (5) fois le contenu en eau du piézomètre. Les bouteilles ont été conditionnées à l'eau échantillonnée. Les échantillons ont été filtrés sur le terrain au moyen d'un filtre jetable à ouvertures de 0,45 µm.

Les bouteilles, une fois pleines, et les préservatifs ajoutés lorsque nécessaire, étaient entreposées dans une glacière afin de les conserver à une température approximative de 4° C. Les échantillons ont ensuite été livrés au laboratoire d'analyse à l'intérieur d'un délai de vingt-quatre (24) heures.

Toutes les précautions qui s'imposaient ont été prises afin d'éviter la contamination accidentelle des contenants d'échantillonnage.

3.6 Analyses granulométriques

Dix-neuf (19) échantillons de sol ont fait l'objet d'analyses granulométriques. Ces échantillons provenaient des forages exploratoires. Leur provenance exacte est précisée au tableau 1. Les échantillons ont été choisis de façon à obtenir une vue d'ensemble de la granulométrie des dépôts meubles saturés, et afin de permettre une comparaison entre les résultats des analyses granulométriques et des essais de perméabilité. Les résultats des analyses granulométriques sont joints aux schémas d'installation de piézomètre correspondant, à l'annexe III.

Suite à leurs prélèvements, les échantillons de sol étaient séchés. Ceux-ci étaient ensuite disposés dans une colonne de tamis dont la séquence des ouvertures du haut vers le bas était la suivante : ASTM n^{os} 10, 20, 40, 60, 100, 200. Cette colonne était agitée, à l'aide d'un agitateur mécanique, par intervalle durant une période de vingt-cinq (25) minutes. Le sol retenu sur chaque tamis, ainsi que le contenu passant le tamis n^o 200, était ensuite pesé.

Trois (3) échantillons de sol ont fait l'objet d'analyses par lavage sur une colonne de tamis dont la séquence des ouvertures était la suivante : ASTM n^o 10-20-40-60-100-200. Le sol retenu sur chacun de ces tamis était ensuite séché puis pesé.

Les courbes granulométriques obtenues ont permis de préciser la nature des dépôts meubles sur et en périphérie du site, ainsi que les valeurs de perméabilité obtenues des essais dans les piézomètres.

4. RÉSULTATS

4.1 Stratigraphie

Le sol à l'intérieur du site et de la zone d'étude est majoritairement composé de sable fin silto-argileux, parfois graveleux et pouvant contenir des cailloux et des blocs à certains endroits. Les différentes proportions de familles granulométriques varient d'un point d'échantillonnage à l'autre. Ce phénomène est caractéristique de l'immaturité texturale des sédiments d'origine glaciaire. L'épaisseur de ceux-ci sous le site varie généralement entre 3 et 4 m. Cependant, la puissance des dépôts meubles dans le secteur du forage F-13 est de l'ordre de 1,5 m, et dans la portion Sud du site, le socle est enfoui sous approximativement six (6) mètres de dépôts meubles (cf. carte isopaque, figure 2).

Le socle rocheux est composé majoritairement d'ardoise de couleur vert, rouge, parfois violet ou gris-noir. La schistosité typique des ardoises est subverticale, ce qui rend difficile la récupération des carottes de roc au cours des forages. Un horizon fracturé a été intercepté au site du forage F-6. Celui-ci semble d'étendue limitée, et il faut retenir que lors de la période des travaux, cet horizon fracturé n'était pas saturé.

4.2 Perméabilité

Les résultats des essais de perméabilité effectués dans les piézomètres aménagés au sein des dépôts meubles indiquent que ces derniers sont hétérogènes. Les valeurs calculées varient entre $6,5 \times 10^{-5}$ cm/s (forage F-14) et $9,7 \times 10^{-4}$ cm/s (forage F-15). Les valeurs calculées des essais effectués en rocher varient entre $3,1 \times 10^{-4}$ cm/s (forage F-3) et $6,4 \times 10^{-3}$ cm/s (forage F-13). L'ensemble des résultats est compilé au tableau suivant :

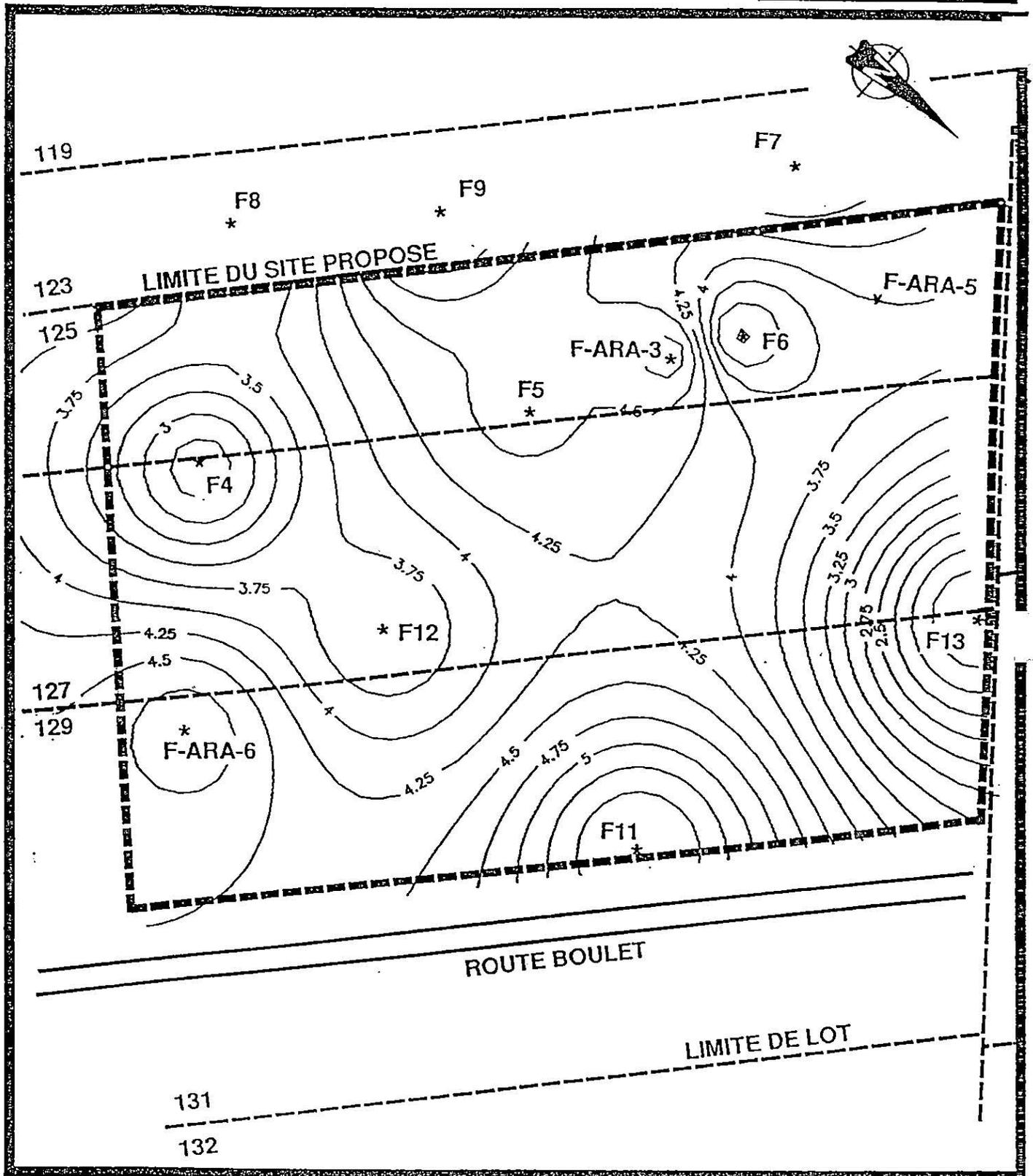
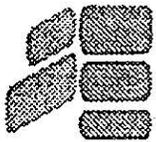


FIGURE 2: CARTE ISOPAQUE
ÉCHELLE 1:5 000

4.2 Perméabilité (suite)

FORAGE		PROFON- DEUR (cm)	HORIZON	PERMÉABILITÉ (Selon essai) (cm/s)	PERMÉABILITÉ (selon Hazen) (cm/s)
Site	Périphérie du site				
	F-3	287-579	roc	$3,1 \times 10^{-4}$	—
F-4		91-289	dépôts meubles	$4,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-3}$
F-5R		477-846	roc	$4,0 \times 10^{-4}$	—
	F-7	310-432	dépôts meubles	$5,1 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-3}$
	F-8	304-597	roc	$8,0 \times 10^{-4}$	—
	F-10	472-701	roc	$4,9 \times 10^{-3}$	—
F-13		437-648	roc	$6,4 \times 10^{-3}$	—
	F-14	608-884	dépôts meubles	$6,5 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-3}$
	F-15	92-305	dépôts meubles	$9,7 \times 10^{-4}$	$4,9 \times 10^{-3}$
	F-16	427-694	roc	$1,5 \times 10^{-4}$	—

Résultats d'essais de perméabilité

Bien que peu de données soient disponibles, il semble que les dépôts meubles dans la partie Ouest de la zone d'étude soient moins perméables que ceux localisés à l'Est. Les sédiments à l'intérieur du site pressenti posséderaient des valeurs de perméabilité de l'ordre de $4,0 \times 10^{-4}$ à $5,0 \times 10^{-4}$ cm/s. La détermination de la perméabilité à partir des courbes d'analyses granulométriques produit des résultats qui sont plus élevés; la méthode de Hazen est habituellement appliquée aux sables uniformes. L'application de cette méthode théorique surestime habituellement les valeurs de conductivité hydraulique pour les sols à granulométrie étalée.

4.2 Perméabilité (suite)

Les résultats des essais effectués au sein du socle rocheux indiquent que ce dernier est hétérogène et qu'il semble être légèrement plus perméable que les dépôts meubles. La distribution spatiale des valeurs de perméabilité reflète l'hétérogénéité du socle rocheux à l'intérieur de la zone d'étude. La majorité du socle rocheux sous le site pressenti semble caractérisé par des valeurs de perméabilité variant entre 4×10^{-4} et 8×10^{-4} cm/s. La pointe Nord-Est du site serait caractérisée par des valeurs de perméabilité de l'ordre de $6,0 \times 10^{-3}$ cm/s.

4.3 Conductivité hydraulique du milieu non saturé

Les résultats des essais de percolation sont compilés au tableau ci-dessous :

Essai	Taux de percolation (min/cm)	Conductivité hydraulique par saturation in situ (cm/s)
P-1	11,81	$1,0 \times 10^{-3}$
P-2	5,25	$2,4 \times 10^{-3}$
P-3	7,87	$1,6 \times 10^{-3}$

Résultats des essais de percolation

Les essais ont été effectués à trois (3) endroits différents à l'intérieur des limites du site pressenti. Les résultats ont été appliqués à la solution de Glover (Reynolds et al., 1983) afin de calculer la conductivité hydraulique du sol en milieu non saturé. Les valeurs obtenues varient entre $1,0 \times 10^{-3}$ et $2,4 \times 10^{-3}$ cm/s, ce qui porte à croire que les dépôts non saturés sus-jacents aux dépôts saturés seraient légèrement plus perméables que ces derniers.

4.4 Piézométrie et vitesse de migration

Le relevé d'arpentage et de nivellement a permis de produire le tableau 3 de la page suivante, duquel a été construite la carte piézométrique constituant l'annexe 7. Les piézomètres résultant des présents travaux ainsi que ceux provenant des études antérieures ont servi de points de mesure piézométrique.

L'examen du tableau et de la carte indique d'abord que la profondeur de la nappe d'eau sous la majorité du site pressenti se situait en juillet dernier entre 4 et 7 mètres. La profondeur de la nappe était cependant moindre aux extrémités sud-ouest et nord-est du site où elle n'était respectivement que de l'ordre de 0,5 m et 2,5 m aux piézomètres F-4 et F-13. Ces profondeurs peuvent être considérées comme maximales puisqu'ils représentent les conditions d'étiage estival. De sorte qu'en période de crue la profondeur de la nappe d'eau sera moindre. L'amplitude des fluctuations pourrait être d'environ 0,5 mètre.

La direction d'écoulement de l'eau souterraine au sein des dépôts meubles, à l'intérieur de la zone d'étude et du site pressenti est régionalement orientée vers le Sud. Le gradient hydraulique horizontal dans la zone d'étude varie entre 1,0 et 7,0 %, le site pressenti étant caractérisé par des valeurs variant entre 1,0 et 3,0 %.

La direction d'écoulement de l'eau souterraine au sein du socle rocheux, à l'intérieur des limites du site est variable. Approximativement la moitié du site est caractérisée par une direction d'écoulement vers le Sud, alors que l'autre moitié possède un écoulement souterrain s'effectuant vers le Sud-Est. Le gradient hydraulique horizontal varie entre 1,5 et 2,0 %. Les directions d'écoulement souterrain divergentes sont locales, et tendent rapidement à rejoindre la tendance régionale vers le Sud.

Les différentes valeurs de gradient hydraulique horizontal sont jugées moyennes à importantes, bien que normales considérant la topographie régionale.

4.4 Piézométrie et vitesse de migration (suite)

La disposition des courbes isopièzes représentant les dépôts meubles par rapport à celles représentant le socle rocheux suggère que la composante verticale du gradient hydraulique sous la majorité du site pressenti est à toutes fins pratiques inexistante; si ce n'est de la pointe nord-est du site où cette composante engendre un écoulement de l'eau des dépôts meubles vers le roc.

La vitesse de migration de l'eau souterraine est calculée en utilisant la relation suivante :

$$v = \frac{Ki}{n}$$

où v = vitesse de migration (m/an);
 K = perméabilité (cm/s);
 i = gradient hydraulique horizontal (m/m);
 n = porosité du sol (sans dimension);

Le calcul de la vitesse de migration considère que le milieu, au sein duquel circule l'eau, est homogène et isotrope.

Pour les fins de calcul de la vitesse de migration de l'eau souterraine, une valeur de perméabilité égale à $4,5 \times 10^{-4}$ cm/s pour les dépôts meubles est considérée comme représentative à l'intérieur et en aval du site pressenti. Nous considérons également les valeurs de gradient hydraulique horizontal ci-haut mentionnées (1,0 à 3,0 %) et une valeur de porosité variant entre 15 et 20 % (Driscoll, 1986). Le calcul de la vitesse de migration de l'eau souterraine au sein des dépôts meubles indique donc des résultats pouvant varier entre 5 et 30 m/an.

Une valeur de perméabilité égale à $5,5 \times 10^{-4}$ cm/s pour le socle rocheux est considérée comme représentative à l'intérieur du site proposé. Les valeurs de gradient hydraulique mentionnées précédemment (1,5 à 2,0 %) sont utilisées pour fins de calcul. La porosité utilisée est la porosité de fractures n_f (2,0 %), déterminée à partir de l'observation des carottes de forage. Le calcul de la vitesse de migration de l'eau souterraine au sein du socle rocheux indique des résultats variant entre 130 et 175 m/an. La vitesse pourrait être supérieure à la pointe Nord-Est du site.

TABLEAU 3

RELEVÉ PIÉZOMÉTRIQUE (JUILLET 1994)

LIEU	PIÉZOMÈTRE		Eau souterraine	
	Dépôts meubles	Rac	Profondeur P/R au sol (m)	Élévation (m)
Site pressenti	F-4		0,3	336,6
	F-5		4,0	342,6
	F-12		>4,0	<336,4
		F-5 (Roc)	4,2	342,4
		F-6	7,4	340,6
		F-11	7,0	337,9
		F-13	2,6	338,7
Bande de 1 km en périphérique du site	F-1		0,1	365,7
	F-2		1,1	356,7
	F-7		2,4	343,9
	F-9		1,2	343,1
	F-14		5,4	376,1
	F-15		0,6	333,7
		F-3	0,6	343,4
		F-8	0,5	339,3
		F-10	1,3	327,7
		F-16	0,2	329,8

4.5 Analyses d'eau

Les résultats d'analyses d'eau de surface et souterraine constituent des références afin de permettre un suivi de l'évolution de la qualité des eaux lors de l'opération de l'éventuel L.E.S. Il faut retenir que ces analyses constituent cependant des "images ponctuelles" (temporellement et spatialement) de la qualité des eaux. Ce facteur est important dans le cas des échantillons d'eau de surface. En effet, les prochains échantillonnages pourront être effectués à des périodes de l'année et sous des conditions atmosphériques et de terrain différentes. Les résultats d'analyses futures sont donc sujets à des fluctuations.

Les résultats d'analyses présentés aux pages suivantes compilent l'ensemble des résultats obtenus à ce jour. Les deux dernières colonnes des tableaux permettent la comparaison entre les valeurs obtenues et les normes qui sont au règlement pertinent en vigueur (Q.2, r.3.2.), et celles du projet de règlement (septembre 1992).

Aucun résultat n'est anormalique en regard de ces normes, bien qu'il faille noter la présence de bactéries, notamment dans les échantillons d'eau de surface (R-1 à R-5) et un échantillon d'eau souterraine (F-16). Cette présence bactérienne pouvant s'expliquer par les activités agricoles locales.



RAPPORT DE LABORATOIRE

OBJET: Nouvelle-Beauce

DATE: 6-Jul-94

1: F-1 000821

2: F-8 79745

3: F-11 79747

NO: HGE-94-833

LIEU DE PRÉLEVEMENT:

PARAMETRES

RÉSULTATS

NORMES

OBJECTIF

1

2

3

Q.2, r 3.2

PROJET

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

COLIFORMES TOTAUX	N/100ML	0	0	3	2400	2400
COLIFORMES FECAUX	N/100ML	0	0	0	200	200
STREPTOCOQUES	N/100ML	0	0	4		
B.H.A. 20°C	N/ML					
B.H.A. 35°C	N/ML					

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

pH						6.0 @ 9.5
AZOTE AMMONIACAL	mg/l					5
ARGENT	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		
CUIVRE	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	1	1
NICKEL	mg/l	<0.01	0.003	0.01	1	1
ZINC	mg/l	<0.01	0.04	0.02	1	1
HUILE ET GRAISSE MIN.	mg/l	2.10	<0.1	<0.1	15 (total)	15 (total)
CADMIUM	mg/l	<0.005	0.0035	<0.0005	0.1	0.05
CALCIUM	mg/l					
CHLORURES	mg/l				1500	
BROME	mg/l	<0.02	<0.001	<0.001	0.5	1.0
CONDUCTIVITE	UMHO/CM					
COULEUR	U.C.V.					
CYANURE	mg/l	<0.05	<0.04	<0.04	0.1	0.1
DBO5	mg/l				40	40
DCO	mg/l				100	100
FER DISSOUS	mg/l					
FER TOTAL	mg/l	0.69	0.05	0.09	17	10
FLUORURES	mg/l	0.14	0.05	0.06		
MANGANESE DISSOUS	mg/l					
MANGANESE TOTAL	mg/l					
MAGNESIUM	mg/l					
MERCURE	mg/l	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	0.001
NITRATES + NITRITES	mg/l	0.04	0.08	0.297		
ORTHO-PHOSPHATES	mg/l					
POTASSIUM	mg/l					
PHENOLS	mg/l				0.02	0.02
PLOMB	mg/l	<0.05	<0.005	<0.005	0.10	0.10
SELENIUM	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001		
SODIUM	mg/l					
SOLIDES EN SUSPENSION	mg/l					30
SULFATES	mg/l	28	13	10	1500	1500
SULFURES	mg/l				2	1
TURBIDITE	U.T.N.	54	0.6	0.6		
URANIUM	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		

REMARQUES:



RAPPORT DE LABORATOIRE

PROJET: Nouvelle-Beauce

DATE: 6-Jul-94

1: F-16 79746

NO: hge-94-833

LIEU DE PRÉLEVEMENT:

2: S-1 000822

3: S-2 000823

PARAMETRES

RÉSULTATS

NORMES

OBJECTIF

1	2	3	Q.2, r 3.2	PROJET
---	---	---	------------	--------

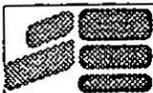
ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

COLIFORMES TOTAUX	N/100ML	52	24	22	2400	2400
COLIFORMES FECAUX	N/100ML	0	8	2	200	200
STREPTOCOQUES	N/100ML	1	14	8		
B.H.A. 20°C	N/ML					
B.H.A. 35°C	N/ML					

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

pH						6.0 @ 9.5
AZOTE AMMONIACAL	mg/l					5
ARGENT	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		
CUVRE	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	1	1
NICKEL	mg/l	0.005	<0.01	<0.01	1	1
ZINC	mg/l	0.03	<0.01	<0.01	1	1
HUILE ET GRAISSE MIN.	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	15 (total)	15 (total)
CADMIUM	mg/l	0.0012	<0.005	<0.005	0.1	0.05
CALCIUM	mg/l					
CHLORURES	mg/l				1500	
CHROME	mg/l	<0.001	<0.02	<0.02	0.5	1.0
CONDUCTIVITE	UMHO/CM					
COULEUR	U.C.V.					
CYANURE	mg/l	<0.04	<0.05	<0.05	0.1	0.1
DBO5	mg/l					40
DCO	mg/l					100
FER DISSOUS	mg/l					
FER TOTAL	mg/l	0.02	0.21	0.22	17	10
FLUORURES	mg/l	0.21	<0.05	<0.05		
MANGANESE DISSOUS	mg/l					
MANGANESE TOTAL	mg/l					
MAGNESIUM	mg/l					
MERCURE	mg/l	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	0.001
NITRATES + NITRITES	mg/l	0.13	0.12	0.06		
ORTHO-PHOSPHATES	mg/l					
POTASSIUM	mg/l					
PHENOLS	mg/l				0.02	0.02
PLOMB	mg/l	0.005	<0.05	<0.05	0.1	0.10
SELENIUM	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001		
SODIUM	mg/l					
SOLIDES EN SUSPENSION	mg/l					30
SULFATES	mg/l	20	<1	<1	1500	1500
SULFURES	mg/l				2	1
TURBIDITE	U.T.N.	0.3	1.4	2		
URANIUM	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		

REMARQUES:



RAPPORT DE LABORATOIRE

OBJET: Nouvelle-Beauce

DATE: 7-Jul-94

1: S-3	000824
2: S-4	000825
3: S-5	000826

NO: hge-94-833

LIEU DE PRÉLEVEMENT:

PARAMETRES

RÉSULTATS

NORMES

OBJECTIF

1	2	3	Q.2, r 3.2	PROJET
---	---	---	------------	--------

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

COLIFORMES TOTAUX	N/100ML	312	338	288	2400	2400
COLIFORMES FECAUX	N/100ML	10	16	132	200	200
STREPTOCOQUES	N/100ML	80	128	48		
B.H.A. 20°C	N/ML					
B.H.A. 35°C	N/ML					

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

pH						6.0 @ 9.5
AZOTE AMMONIACAL	mg/l					5
ARGENT	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		
CUVRE	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	1	1
NICKEL	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	1	1
ZINC	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	1	1
HUILE ET GRAISSE MIN.	mg/l	<0.1	1.30	0.80	15 (total)	15 (total)
CADMIUM	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0.1	0.05
CALCIUM	mg/l					
CHLORURES	mg/l				1500	
CHROME	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	0.5	1.0
CONDUCTIVITE	UMHO/CM					
COULEUR	U.C.V.					
CYANURE	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	0.1
DBO5	mg/l					40
DCO	mg/l					100
FER DISSOUS	mg/l					
FER TOTAL	mg/l	0.32	0.14	0.12	17	10
FLUORURES	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05		
MANGANESE DISSOUS	mg/l					
MANGANESE TOTAL	mg/l					
MAGNESIUM	mg/l					
MERCURE	mg/l	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	0.001
NITRATES + NITRITES	mg/l	0.11	0.12	0.11		
ORTHO-PHOSPHATES	mg/l					
POTASSIUM	mg/l					
PHENOLS	mg/l				0.02	0.02
PLOMB	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	0.10
SELENIUM	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001		
SODIUM	mg/l					
SOLIDES EN SUSPENSION	mg/l					30
SULFATES	mg/l	<1	<1	<1	1500	1500
SULFURES	mg/l				2	1
TURBIDITE	U.T.N.	1.3	1.2	1		
URANIUM	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		

REMARQUES:

5. CONCLUSIONS

Des travaux de forage, d'aménagement de piézomètres, d'essais de perméabilité et de percolation, d'analyses d'eau et d'arpentage/nivellement ont permis d'effectuer l'étude hydrogéologique d'un site situé dans le rang I de Saint-Édouard-de-Frampton, dans le but d'éventuellement y aménager un lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.).

Les résultats obtenus indiquent que les dépôts meubles y sont d'origine glaciaire et sont représentés par des lithologies majoritairement composées de sable fin à moyen, avec des proportions variables d'argile, silt et gravier. La valeur moyenne de la perméabilité des dépôts meubles saturés est de l'ordre de $4,5 \times 10^{-4}$ cm/s alors que les dépôts meubles non saturés possèdent des valeurs moyennes de perméabilité par saturation in situ de l'ordre de $1,5 \times 10^{-3}$ cm/s. La puissance de ces sédiments varie entre 1,5 et 5,8 mètres à l'intérieur des limites du site pressenti pour l'enfouissement.

Les dépôts meubles reposent sur le socle rocheux qui est représenté par une lithologie composée d'ardoise de couleur vert, rouge ou gris-noir. Une schistosité subverticale caractérise cette formation rocheuse. La valeur moyenne de perméabilité de cette lithologie, à l'intérieur des limites du site pressenti, est de l'ordre de $5,5 \times 10^{-4}$ cm/s; sauf la pointe Nord-Est où elle est plus élevée.

La profondeur de l'eau souterraine variait, l'été dernier, entre 4 m et 7 m sous la majorité de la superficie du site pressenti; si ce n'est de ses extrémités nord-est et sud-ouest où l'eau se retrouvait à des profondeurs moindres, respectivement de l'ordre de 2,5 m et 0,5 m. Il est raisonnable de croire que le niveau de l'eau sous le site fluctue de telle façon qu'en période de crue, il se rehausse d'environ 0,5 m par rapport aux valeurs observées l'été dernier. On ne retrouve aucun puits d'alimentation en eau, ni plan d'eau sur le site pressenti, à l'exception du passage d'un ruisseau à sa limite Sud-Ouest, le long du rang I. La direction d'écoulement de l'eau souterraine dans les dépôts meubles est orientée régionalement vers le Sud.

5. CONCLUSIONS (SUITE)

L'écoulement souterrain au sein du socle rocheux s'effectue localement vers le Sud ou vers le Sud-Est, pour finalement rejoindre la direction régionale (Sud). La majorité du site pressenti est caractérisée par une composante verticale du gradient hydraulique à toute fin pratique nulle, sauf à la pointe nord-est du site où cette composante engendre un écoulement de l'eau des dépôts meubles vers le roc.

La vitesse de migration de l'eau souterraine au sein des dépôts meubles varie entre 5 et 30 m/an, alors qu'au sein du socle rocheux, elle varie entre 130 et 175 m/an.

Les résultats d'analyses des eaux de surface et souterraines n'indiquent aucune particularité sinon que des bactéries sont présentes dans les eaux de surface; la présence de celles-ci s'explique par la vocation agricole du secteur. Le comportement temporel des paramètres analysés sera aléatoire pour les eaux de surface, si on considère que les analyses peuvent varier selon les saisons et les activités humaines ou autres qui s'opèrent en amont du site. Par contre, les résultats d'analyses apparaissent plus représentatifs pour les eaux souterraines. L'écoulement de surface s'effectue principalement vers le ruisseau localisé au Sud-Ouest du site proposé.

A.D.S. - Environnement Inc.



André Laforest, ing.M.Sc.
Hydrogéologue



Michel Drolet, ing. M.Sc.
Hydrogéologue

AL/MD/mt

6. BIBLIOGRAPHIE

1. **Dépôts morainiques et stries glaciaires dans la région de Beauce - Monts Notre-Dame - Parc des Laurentides**, P. Lasalle, G. Martineau, L. Chauvin, Ministère des Richesses Naturelles, 1977, DPV-515.
2. **Géologie des sédiments meubles d'une partie de la Beauce et du Bas Saint-Laurent**, rapport préliminaire, P. Lasalle, G. Martineau et L. Chauvin, Ministère des Richesses Naturelles, 1976, DPV-438.
3. **Morphologie, stratigraphie et déglaciation dans la région de Beauce- Monts Notre-Dame - Parc des Laurentides**, P. Lasalle, G. Martineau, L. Chauvin, Ministère des Richesses Naturelles, 1977, DPV-516.
4. **Compilation de la géologie du quaternaire**, Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1984, DV 84-10.
5. **Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution. Bassin versant de la rivière Chaudière**, Rénauld Mc Cormack, Ministère de l'Environnement, 1985.
6. **Étude hydrogéologique. Bassin versant de la rivière Chaudière**, rapport E.I.-1, R. Mc Cormack, Ministère de l'Environnement, 1982.
7. **Photographies aériennes, séries :**
Q86304-89, 90, 101 et 102, 1:15 000, 1986;
HMQ93-108-140 à 142, 1:15 000, 1993.

6. BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

8. Cartes topographiques, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la cartographie, échelle 1:20 000, 1984.
Cartes : 21L 07-200-0101
21L 07-200-0102
21L 07-200-0201
21L 07-200-0202
9. Annuaire des puits et forages, Ministère de l'Environnement du Québec.
10. Règlement sur les déchets solides, Q-2, r.3.2.
11. Document de préconsultation sur la refonte du Règlement sur les déchets solides, MENVIQ, Direction des Écosystèmes Urbains et Direction de la Récupération et du Recyclage, Septembre 1992.
12. Groundwater and Wells, Driscoll, F.G. (1986), 2^e édition Johnson, Division, Saint-Louis.
13. Groundwater, R.A. Freeze et J.A. Cherry (1979), Prentice Hall, Englewood N.J.
14. A Reexamination of the Constant Head well Permeameter Method for measuring saturated Hydraulic Conductivity above the water table, Reynolds W.D. et Elrick, D.E., dans : Soil Science, vol. 136, n^o 4. oct. 1983.



 ZONE POTENTIELLE D'ENFOUSSEMENT
 ZONE D'ETUDE



NO.	REVISION(S)	DATE


Consultants
 H.G.E. INC.
 Hydrogéologue
 Géologue
 Ingénieur

ADS
 GROUPE-CONSEIL INC.
 1235 Rue Comptoir, bureau 200, Québec, Qc, H3A 0G4
 Tél. (418) 526-1188 Fax. (418) 526-5444
 MONTRÉAL, QUÉBEC, HALDÉNÉ, OTTAWA

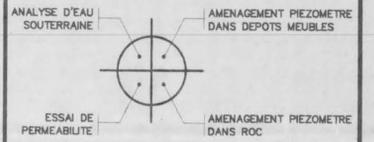
Dessiné par: J. SIMARD
 Approuvé par: F. BERGERON Ing.

Titre du projet:
M.R.C. DE LA NOUVELLE-BEAUCE
(ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE)

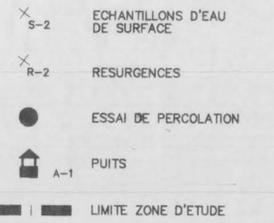
Titre du dessin:
LOCALISATION DU SITE
A L'INTERIEUR DE LA M.R.C.

Echelle: 1 = 10 000
 Date: 12-10-88
 C.A.O. no.:
 Septembre 1984
 Feuille no.: 1 / 4

LEGENDE - FORAGES



LEGENDE - GENERALE



NO.	REVISION(S)	DATE



1220 Blvd. LaSalle, bureau 200, Québec, Qué. G2K 2G4
Tel.: (418) 626-1558 Fax: (418) 626-5464

MONTREAL, QUEBEC, HULL-OTTAWA

Conçu par:	Dessiné par:
	J. SIMARD
Vérifié par:	Approuvé par:
	F. BERGERON, Ing.

Titre du projet:
M.R.C. DE LA NOUVELLE-BEAUCE (ETUDE HYDROGEOLOGIQUE)

Titre du dessin:
LOCALISATION DES TRAVAUX ET DES PUIITS D'ALIMENTATION

Echelle:	Dossier no.:	Feuille no.:
1 = 10 000	12-10-081	2 / 4
Date:	C.A.O. no.:	
SEPTEMBRE 1994		



	ELEVATIONS TERRAIN NATUREL	ELEVATIONS ROC (m)	ELEVATIONS NIVEAU STATIQUE DEPOTS MEUBLES (m)	ELEVATIONS NIVEAU STATIQUE ROC (m)
F-1	365.768	<360.768	365.796	-
F-2	357.855	<354.855	356.757	-
F-3	343.925	342.325	-	343.042
F-4	336.947	334.247	336.672	-
F-5	346.578	342.186	342.401	-
F-5ROC	346.636	341.978	-	342.452
F-6	348.070	344.870	-	340.693
F-7	346.248	<341.748	343.802	-
F-8	339.817	336.967	-	339.275
F-9	344.225	<339.225	343.083	-
F-10	329.026	325.526	-	327.775
F-11	344.981	339.181	-	338.051
F-12	340.367	336.867	-	-
F-13	341.290	339.790	-	338.650
F-14	381.539	<371.739	376.044	-
F-15	334.337	331.637	333.715	-
F-16	+330.000	323.750	329.870	-
F-ARA1	337.834	332.814	337.134	-
F-ARA2	342.497	<338.697	340.727	-
F-ARA3	344.184	339.304	-	-
F-ARA4	345.077	<341.077	-	-
F-ARA5	-	-	-	-
F-ARA6	+338.000	333.130	334.160	-

* LOCALISATION APPROXIMATIVE

7/10/02

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1 : Portrait synoptique des travaux effectués	2
Tableau 2 : Inventaire des puits d'alimentation en eau potable	6
Tableau 3 : Relevé piézométrique (juillet 1994)	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des puits d'alimentation	9
Figure 2 : Carte isopaque	17

LISTE DES ANNEXES

1	: Carte de localisation du site dans la MRC (plan n° 1);
2	: Carte de localisation des travaux et des puits d'alimentation (plan n° 2);
3	: Schémas de construction des piézomètres; Descriptions stratigraphiques; Analyses granulométriques.
4	: Calculs des essais de perméabilité;
5	: Calculs des essais de percolation;
6	: Certificats d'analyses d'eau;
7	: Carte piézométrique (plan n° 3);
8	: Contexte hydrographique (plan n° 4).

ANNEXE 3

SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-1

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 5030 mm TUBAGE DE PROTECTION ② . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-1010mm . MARGELLE: 820 mm TUBAGE INTERIEUR ③ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-2895 CREPINE ④ . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 2895-4420 m MASSIF FILTRANT ⑤ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 1828-4572 mm . VOLUME: 98 960 cm3 BOUCHON ETANCHE ⑥ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 609 mm . PROFONDEUR: 1219-1828 mm . LONGUEUR: mm . PROFONDEUR: mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦ . PROFONDEUR: 0-1219 mm	altitude: 365,796 m 0,11 m (07/07/94)	alt. tubage acier: 366,480 m alt. tubage pvc : 366,546 m		N 7/13/17 2/4/8 6/21/38 1/7/18	
TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE □ CAROTTIER NQ	TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR	NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // // // //	VENUE (S) D'EAU —————→ TOUT VENANT ■■■■■	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: ■■■■■ BOUCHON ETANCHE: ■■■■■	P.I. Q.I.

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-1



Consultants
H.G.E. INC.

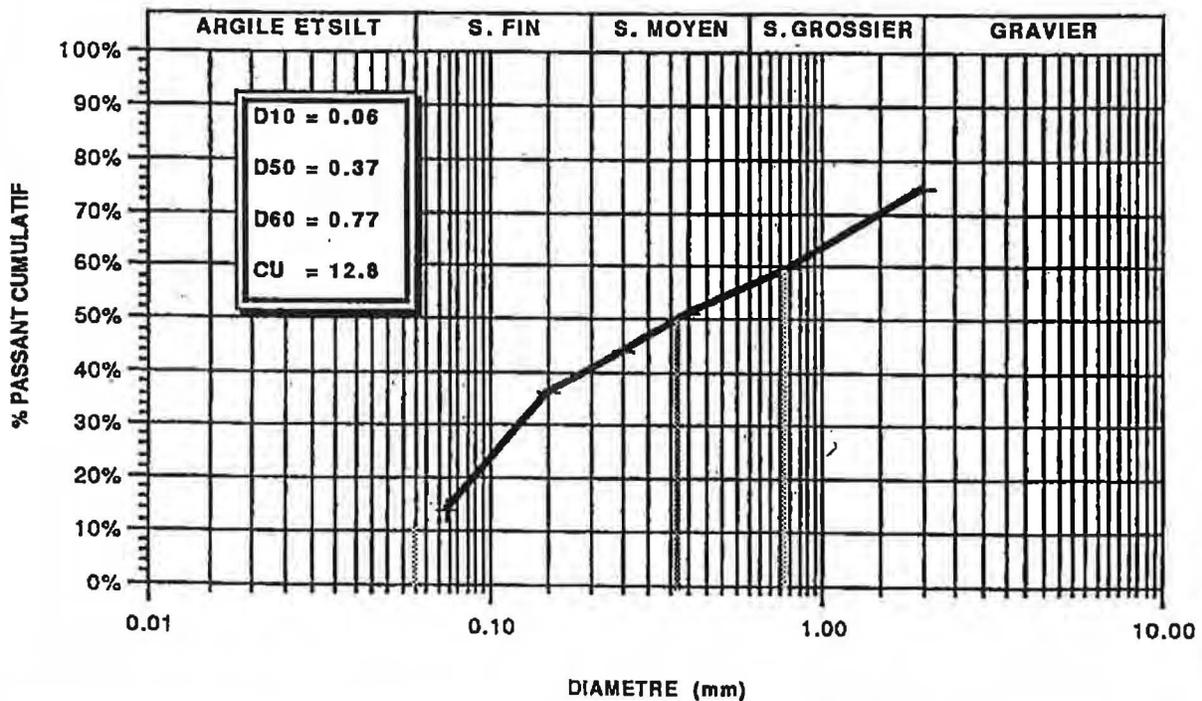
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 0.8 -1.2 m
SONDAGE: F-1

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	74.40%	183.30	25.60%	25.60%
0.80	59.65%	105.60	14.75%	40.35%
0.4	50.92%	62.50	8.73%	49.08%
0.25	44.13%	48.60	6.79%	55.87%
0.15	36.17%	57.00	7.96%	63.83%
0.074	13.55%	162.00	22.63%	86.45%
<0.074	0.00%	97.00	13.55%	100.00%
TOTAL		716.00		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-2

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
<p>FORAGE ①</p> <p>. DIAMETRE: 184 mm</p> <p>. LONGUEUR: 3050mm</p> <p>TUBAGE DE PROTECTION ②</p> <p>. TYPE: ACIER</p> <p>. LONGUEUR: 1830mm</p> <p>. PROFONDEUR: 0,0-780 mm</p> <p>. MARGELLE: 1050 mm</p> <p>TUBAGE INTERIEUR ③</p> <p>. TYPE: PVC</p> <p>. DIAMETRE NOMINAL: 50 mm</p> <p>. PROFONDEUR: 0,0-1525mm</p> <p>CREPINE ④</p> <p>. TYPE: PVC</p> <p>. LONGUEUR : 1525 mm</p> <p>. PROFONDEUR: 1525-3050 m</p> <p>MASSIF FILTRANT ⑤</p> <p>. TYPE: SILICE ARRONDIE</p> <p>. PROFONDEUR: 1070-3050 mm</p> <p>. VOLUME: 61 496 cm³</p> <p>BOUCHON ETANCHE ⑥</p> <p>. TYPE: BENTONITE</p> <p>. LONGUEUR: 460 mm</p> <p>. PROFONDEUR: 610-1070 mm</p> <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦</p> <p>. PROFONDEUR: 0-610 mm</p>	<p>alt. Libage: 358,787 m</p> <p>1,12 m (07/07/94)</p>	<p>alt. libage acier: 358,728 m</p> <p>alt. libage pvc : 358,627 m</p> <p>0.00</p> <p>1.0</p> <p>2.0</p> <p>3.0</p> <p>4.0</p> <p>5.0</p> <p>6.0</p> <p>7.0</p>		<p>N</p> <p>9/25/38</p> <p>8/18/27</p>	
<p>TYPE DE FOREUSE</p> <p>■ TARIERE CREUSE</p> <p>□ CAROTTIER NO</p>	<p>TYPE DE FORAGE</p> <p>□ A LA BOUE</p> <p>□ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE</p> <p>—</p> <p>ZONE AQUIFERE</p> <p>▨</p>	<p>VENUE (S) D'EAU</p> <p>→</p> <p>TOUT VENANT</p> <p>▨</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE:</p> <p>DEBIT TOTAL:</p> <p>MASSIF FILTRANT:</p> <p>BOUCHON ETANCHE:</p>	<p>P.I.</p> <p>Q.I.</p> <p>▨</p> <p>▨</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-2



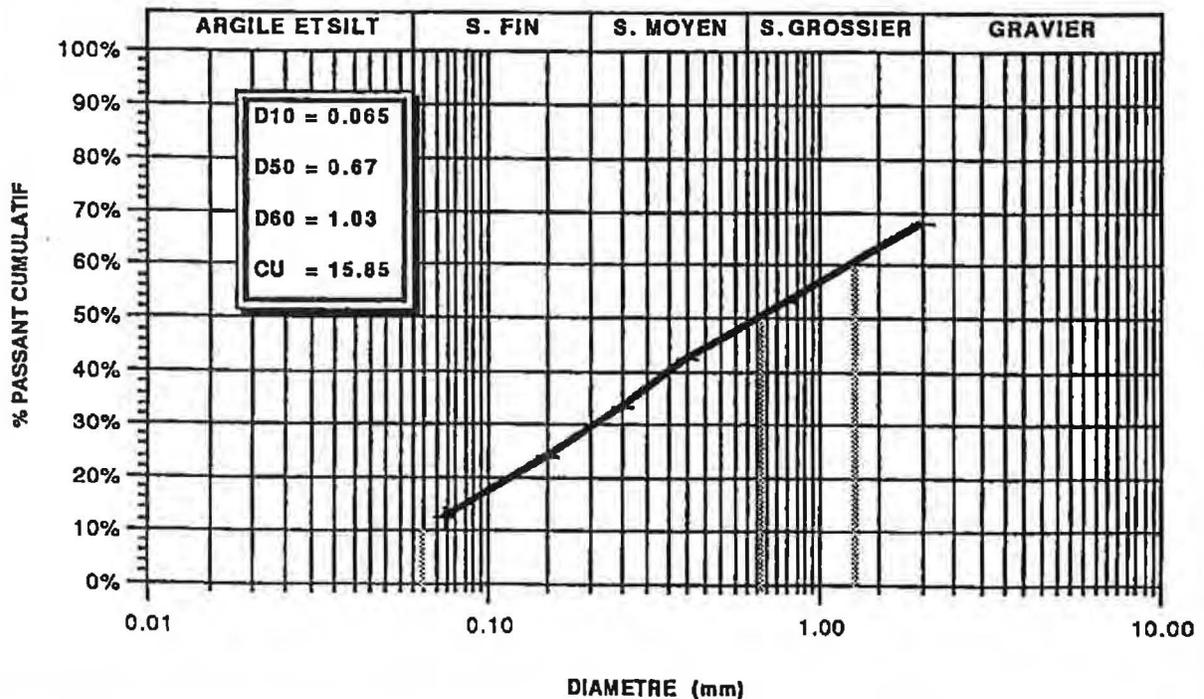
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 26 JUILLET 94

PROFONDEUR : 1.2 - 1.5 m
SONDAGE: F-2

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	67.81%	78.80	32.19%	32.19%
0.80	53.06%	36.10	14.75%	46.94%
0.4	42.28%	26.40	10.78%	57.72%
0.25	33.58%	21.30	8.70%	66.42%
0.15	23.94%	23.60	9.64%	76.06%
0.074	12.46%	28.10	11.48%	87.54%
<0.074	0.00%	30.50	12.46%	100.00%
TOTAL		244.80		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-3

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 2438 mm</p> <p>FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 3505 mm</p> <p>TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830 mm . PROFONDEUR: 800 mm . MARGELLE: 1030 mm</p> <p>TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0- 4267mm</p> <p>CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 4267-5792 mm</p> <p>MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 2870-5918 mm . VOLUME: 10 603 cm³</p> <p>BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 970 mm . PROFONDEUR: 1900-2870 mm . LONGUEUR: mm . PROFONDEUR: mm</p> <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 0-1900 mm</p>	<p>altitude 343.042 m 0.57 m (07/07/94)</p>	<p>alt. tubage acier: 344.791 m alt. tubage pvc: 344.842 m</p>		<p>N</p> <p>20/45/R</p>	
<p>TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ</p>	<p>TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE //</p>	<p>VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT ■</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: BOUCHON ETANCHE:</p>	<p>P.L. Q.I. ■ ■</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-3



Consultants
H.G.E. INC.

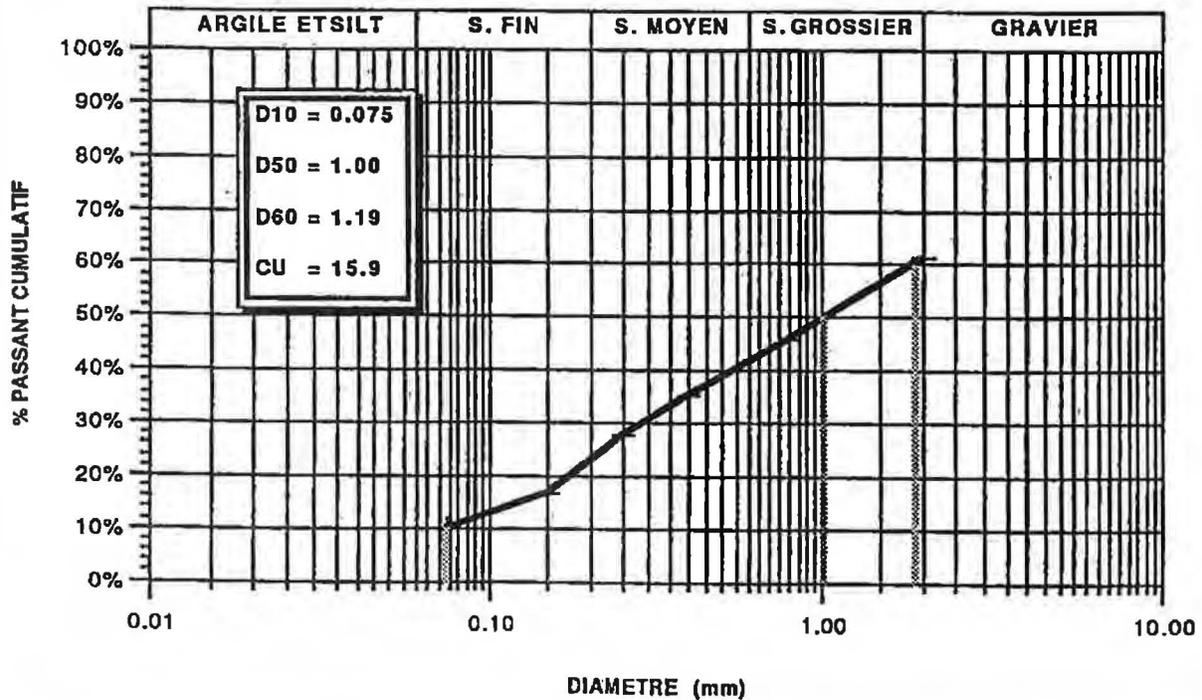
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 28 juillet 94

PROFONDEUR : 0 - 0.8 m
SONDAGE: F-3

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	61.28%	137.50	38.72%	38.72%
0.80	45.85%	54.80	15.43%	54.15%
0.4	35.29%	37.50	10.56%	64.71%
0.25	27.51%	27.60	7.77%	72.49%
0.15	16.39%	39.50	11.12%	83.61%
0.074	9.69%	23.80	6.70%	90.31%
< 0.074	0.00%	34.40	9.69%	100.00%
TOTAL		355.10		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-4

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 3650 mm TUBAGE DE PROTECTION ② . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830 mm . PROFONDEUR: 0.0-1050 mm . MARGELLE: 780 mm</p> <p>TUBAGE INTERIEUR ③ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-1240 mm</p> <p>CREPINE ④ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 1240-2765 mm</p> <p>MASSIF FILTRANT ⑤ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 910-2890 mm . VOLUME: 42 941 cm³</p> <p>BOUCHON ETANCHE ⑥ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 400 mm . PROFONDEUR: 510 - 910 mm . LONGUEUR: 200 mm . PROFONDEUR: 2890-3090 mm</p> <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦ . PROFONDEUR: 0 - 510 mm</p>	<p>altitude 336.672 m 0.31 m (07/07/84)</p>	<p>0.00 1.0 2.0 3.0 4.0</p>	<p>alt. tubage acier: 337.533 m alt. tubage pvc: 337.902 m</p>	<p>N</p> <p>9/26/39</p> <p>6/17/31</p> <p>6/16/26</p> <p>12/24/39</p>

TYPE DE FOREUSE
 ■ TARIERE CREUSE
 □ CAROTTIER NQ

TYPE DE FORAGE
 □ A LA BOUE
 □ A L'AIR

NIVEAU STATIQUE
 ———
 ZONE AQUIFERE
 //

VENUE (S) D'EAU
 →
 TOUT VENANT

PROFONDEUR TOTALE:
 DEBIT TOTAL:
 MASSIF FILTRANT:
 BOUCHON ETANCHE:

P.l.
 Q.t.



Consultants
H.G.E. INC.

ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce

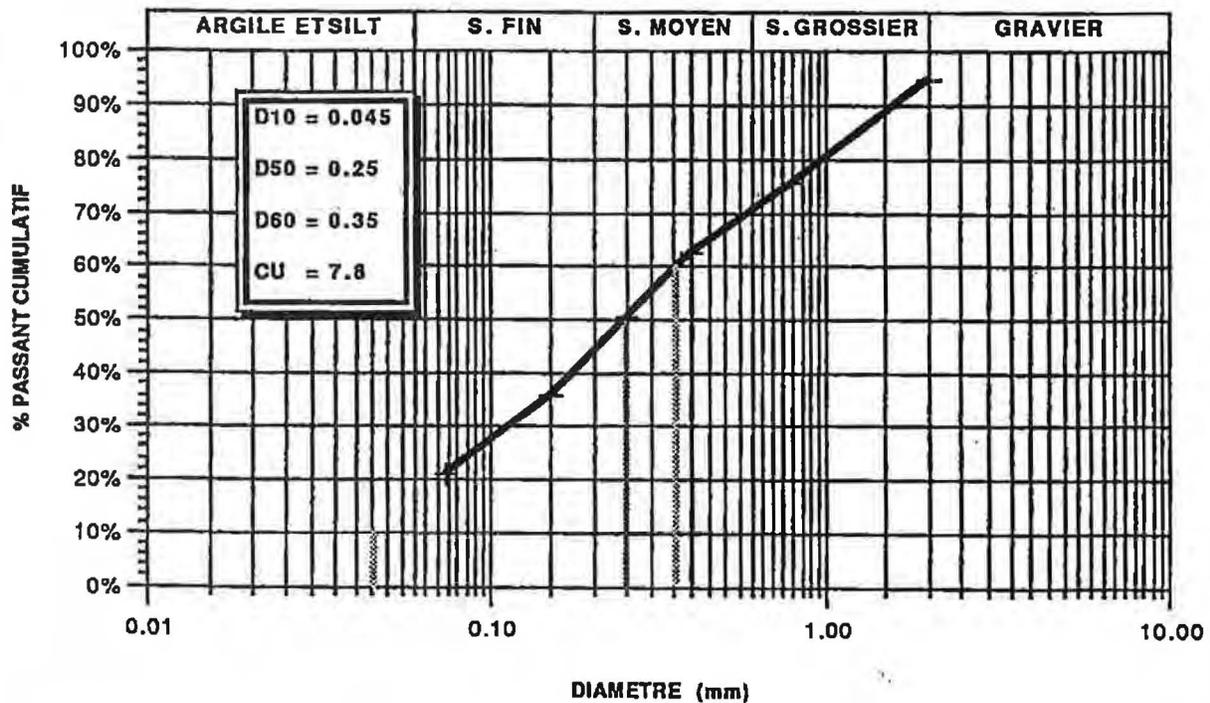
DATE : 28 juillet 94

PROFONDEUR : 0.8 -1.2 m

SONDAGE: F-4

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	94.88%	23.15	5.12%	5.12%
0.80	75.75%	86.40	19.13%	24.25%
0.4	62.78%	58.60	12.97%	37.22%
0.25	50.82%	54.00	11.95%	49.18%
0.15	35.93%	67.30	14.90%	64.07%
0.074	20.70%	68.80	15.23%	79.30%
<0.074	0.00%	93.50	20.70%	100.00%
TOTAL		451.75		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





Consultants
H.G.E. INC.

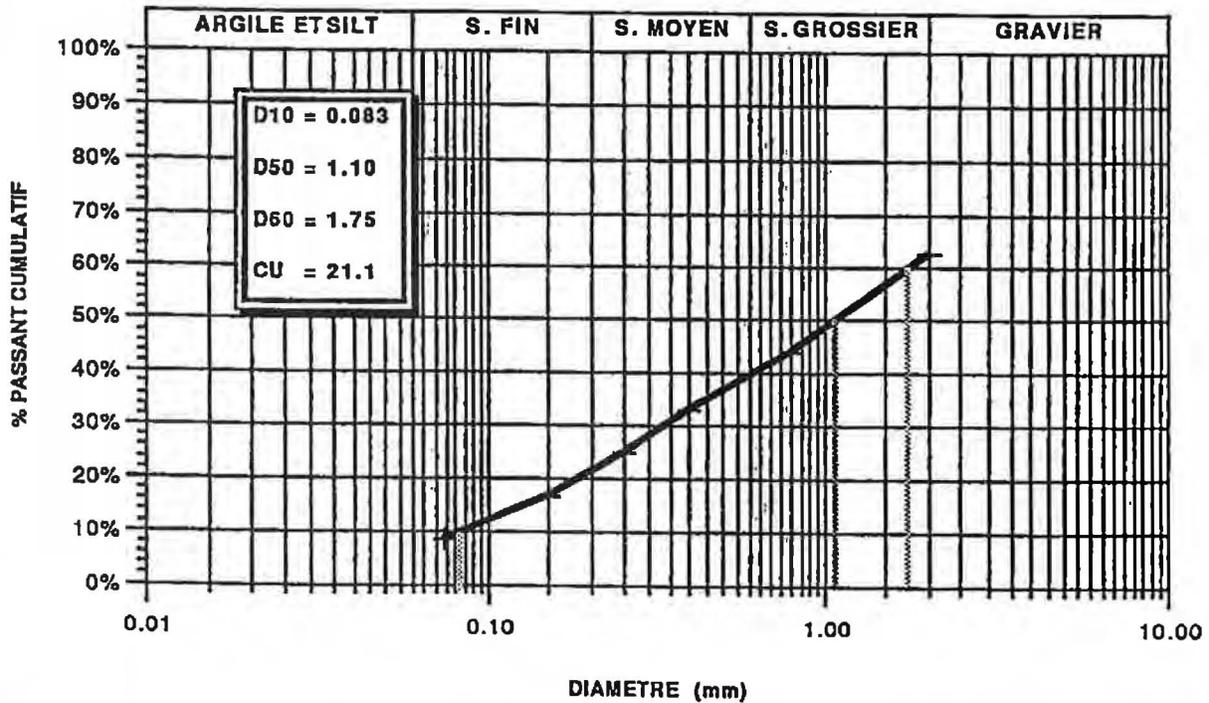
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 1.5 - 2.0 m
SONDAGE: F-4

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	62.79%	170.00	37.21%	37.21%
0.80	43.86%	86.50	18.93%	56.14%
0.4	33.14%	49.00	10.72%	66.86%
0.25	24.86%	37.80	8.27%	75.14%
0.15	16.86%	37.50	8.21%	83.34%
0.074	8.65%	36.60	8.01%	91.35%
<0.074	0.00%	39.50	8.65%	100.00%
TOTAL		456.90		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE PIEZOMETRE: F-5 dépôts DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 4470 mm TUBAGE DE PROTECTION ② . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-1200 mm . MARGELLE: 630 mm TUBAGE INTERIEUR ③ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-2740 mm CREPINE ④ . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 2740-4265 m MASSIF FILTRANT ⑤ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 2080-4470 mm . VOLUME: 57 255 cm ³ BOUCHON ETANCHE ⑥ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 870 mm . PROFONDEUR: 1210-2080 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦ . PROFONDEUR: 0.0 -1210 mm	altitude 342.401 m <u>3.99 m (07/07/94)</u>	0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0	alt. tubage acier: 347.100 m alt. tubage pvc : 346.761 m 	N sable fin à moyen brun, traces de gravier 8/25/51 7/29/59 9/25/42 sable fin à moyen silto-argileux, un peu de gravier 6/28/59 5/R socle rocheux: schiste rouge	
TYPE DE FOREUSE <input checked="" type="checkbox"/> TARIERE CREUSE <input type="checkbox"/> CAROTTIER NQ	TYPE DE FORAGE <input type="checkbox"/> A LA BOUE <input type="checkbox"/> A L'AIR	NIVEAU STATIQUE ZONE AQUIFERE 	VENUE(S) D'EAU <input checked="" type="checkbox"/> TOUT VENANT	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: BOUCHON ETANCHE:	P.L Q.t.



Consultants
H.G.E. INC.

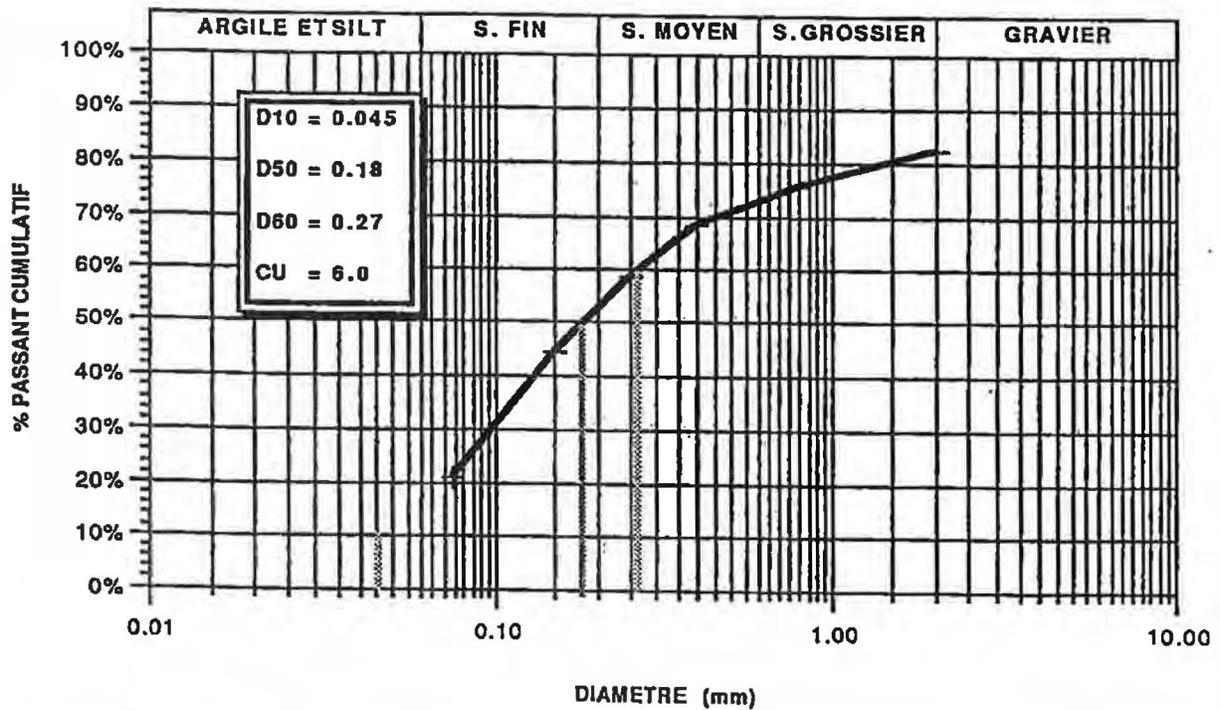
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 4.3 - 4.6 m
SONDAGE: F-5

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	82.12%	91.60	17.88%	17.88%
0.80	75.64%	33.20	6.48%	24.36%
0.4	68.38%	37.20	7.26%	31.62%
0.25	58.63%	50.00	9.76%	41.37%
0.15	44.32%	73.30	14.31%	55.68%
0.074	20.73%	120.90	23.59%	79.27%
<0.074	0.00%	106.20	20.73%	100.00%
TOTAL		512.40		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE PIEZOMETRE: F-5 roc

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 4570 mm FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 4119 mm TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1930 mm . PROFONDEUR: 0.0-950 mm . MARGELLE: 880 mm TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-6930 mm CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 6930-8455 mm MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 4770-8460 mm . VOLUME: 5700 cm ³ BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 525 mm . PROFONDEUR: 1000-1525 mm . LONGUEUR: 990 mm . PROFONDEUR: 3780-4770 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . LONGUEUR: 1000 mm . PROFONDEUR: 0-1000 mm . LONGUEUR: 2255 mm . PROFONDEUR: 1525-3780 mm	altitude 342.452 m 4.24 m (07/07/94)	alt. tubage acier: 347.284 m alt. tubage pvc : 347.322 m		N 9/32/53 9/25/42 6/16/31 8/38/87 8/30/89
TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ	TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR	NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // //	VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-5 ROC



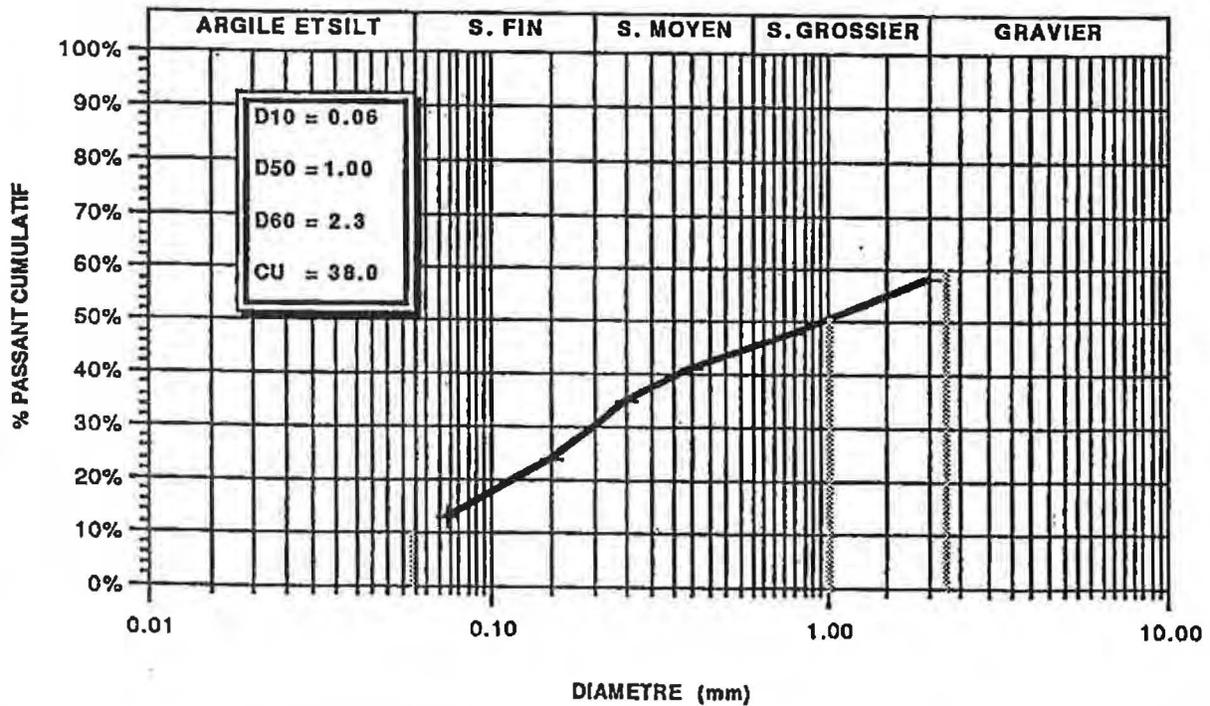
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 3 août 94

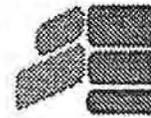
PROFONDEUR : 3.8 - 4.3 m
SONDAGE: F-5R

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	58.53%	225.10	41.47%	41.47%
0.80	47.68%	58.90	10.85%	52.32%
0.4	40.97%	36.40	6.71%	59.03%
0.25	34.65%	34.30	6.32%	65.35%
0.15	23.73%	59.30	10.92%	76.27%
0.074	12.71%	59.80	11.02%	87.29%
<0.074	0.00%	69.00	12.71%	100.00%
TOTAL		542.80		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



ADS



Consultants
H.G.E. INC.

SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-6

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 3200 mm FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 6250 mm TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0,0-1470 mm . MARGELLE: 360 mm TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-7925 mm CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 7925-9450 mm MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 4570-9450 mm . VOLUME: 38 792 cm ³ BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 915 mm . PROFONDEUR: 0-915 mm . LONGUEUR: 430 mm . PROFONDEUR: 4140-4570 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 915-4140 mm	altitude 340,693 m 7.43 m (07/07/94)	alt. tubage acier: 348,258 m alt. tubage pvc: 348,323 m 0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0		N 9/18/36 7/21/51 27/57/R 7/8/51
TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // // // // // // // // //	VENUE(S) D'EAU → TOUT VENANT ■	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: ■ BOUCHON ETANCHE: ■	P.t Q.t	

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-6



Consultants
H.G.E. INC.

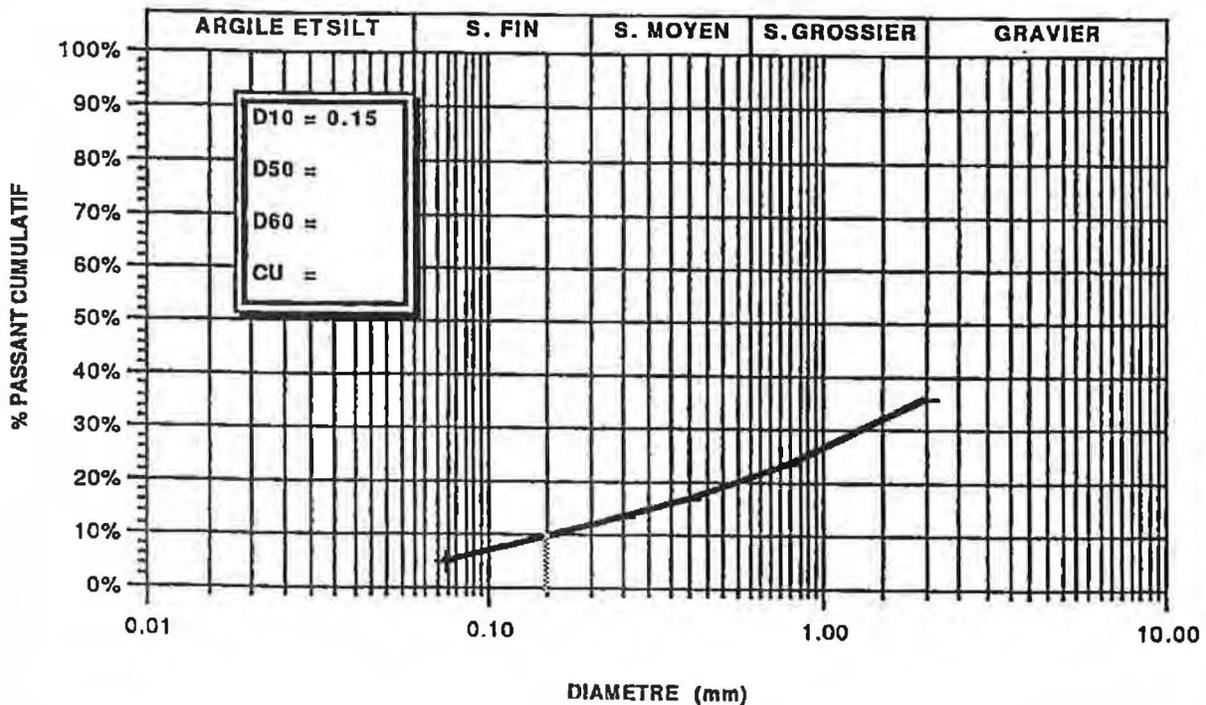
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 3.0 - 3.5 m
SONDAGE: F-6

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	35.65%	247.10	64.35%	64.35%
0.80	23.10%	48.20	12.55%	76.90%
0.4	16.69%	24.60	6.41%	83.31%
0.25	13.10%	13.80	3.59%	86.90%
0.15	9.30%	14.60	3.80%	90.70%
0.074	4.71%	17.60	4.58%	95.29%
<0.074	0.00%	18.10	4.71%	100.00%
TOTAL		384.00		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE , PIEZOMETRE: F-7

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 4445 mm TUBAGE DE PROTECTION ② . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-1250 mm . MARGELLE: 580 mm TUBAGE INTERIEUR ③ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-2790 mm CREPINE ④ . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 2790-4315 m MASSIF FILTRANT ⑤ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 3100-4315 mm . VOLUME: 50 894cm³ BOUCHON ETANCHE ⑥ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 305 mm . PROFONDEUR: 0-305 mm . LONGUEUR: 130 mm . PROFONDEUR: 4315-4445 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦ . PROFONDEUR: 305-3100 mm</p>	<p>altitude: 343,802 m 2.38 m (07/07/94)</p>	<p>0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0</p>	<p>alt. tubage acier: 346.590 m alt. tubage pvc : 346.622 m</p>	<p>N 3/12/24 8/40/73 6/17/28 67</p>
<p>TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE □ CAROTTIER NQ</p>	<p>TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // //</p>	<p>VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]</p> <p>P.l. Q.t.</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-7



Consultants
H.G.E. INC.

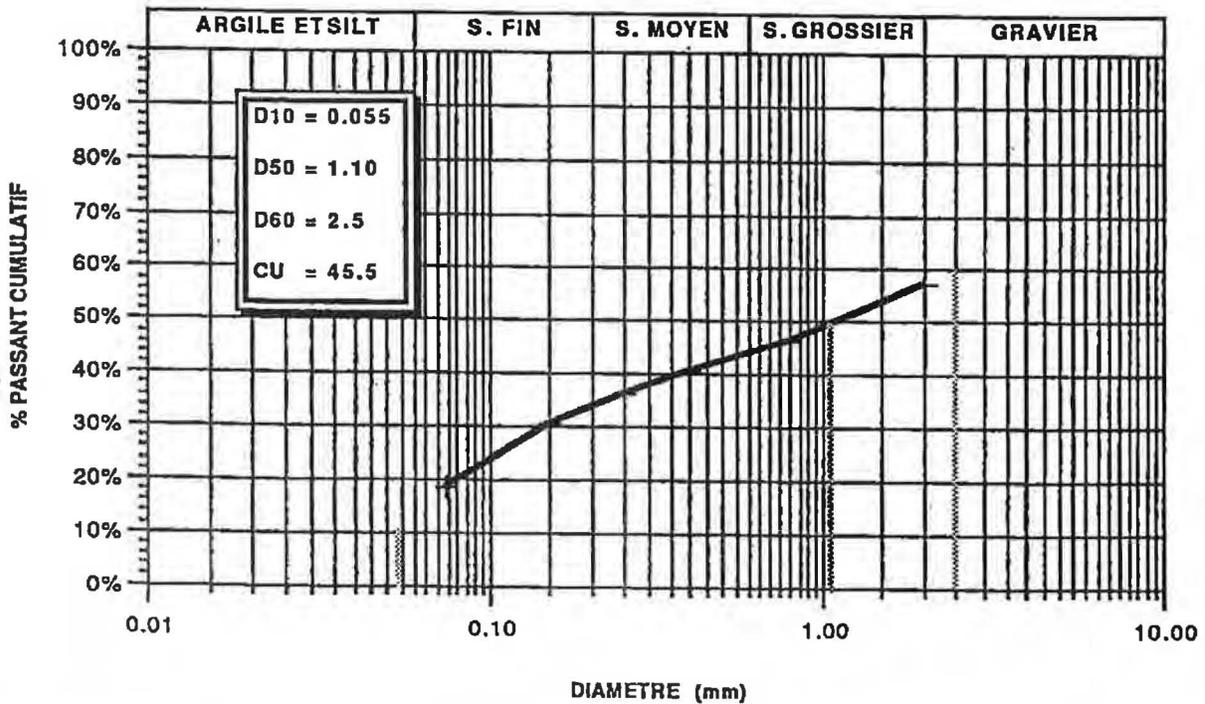
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 26 juillet 94

PROFONDEUR : 3.0 - 3.5 m
SONDAGE: F-7

DIAMÈTRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	57.58%	247.00	42.42%	42.42%
0.80	46.33%	65.50	11.25%	53.67%
0.4	40.67%	33.00	5.67%	59.33%
0.25	36.25%	25.70	4.41%	63.75%
0.15	30.29%	34.70	5.96%	69.71%
0.074	18.31%	69.80	11.99%	81.69%
<0.074	0.00%	106.60	18.31%	100.00%
TOTAL		582.30		

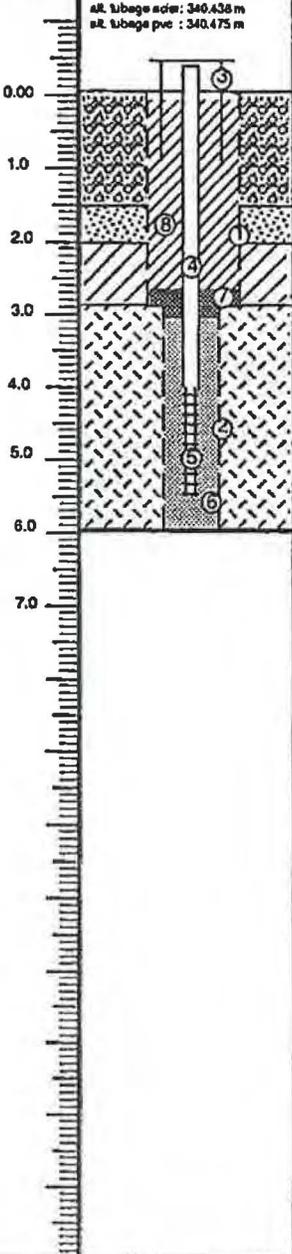
COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE PIEZOMETRE: F-8

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 2740 mm</p> <p>FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 3230 mm</p> <p>TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830 mm . PROFONDEUR: 0.0-990 mm . MARGELLE: 840 mm</p> <p>TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-3990 mm</p> <p>CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 3990-5515 mm</p> <p>MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 3040-5970 mm . VOLUME: 31 101 cm³</p> <p>BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 350 mm . PROFONDEUR: 2690-3040 mm</p> <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 0-2690 mm</p>	<p>altitude 339.275 m 0.50 m (07/07/94)</p>		 <p>alt. tubage acier: 340.436 m alt. tubage pvc : 340.475 m</p>	<p>N</p> <p>4/12/23</p>	
<p>TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ</p>	<p>TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE ———— ZONE AQUIFERE //</p>	<p>VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]</p>	<p>P.L. Q.L.</p>



Consultants
H.G.E. INC.

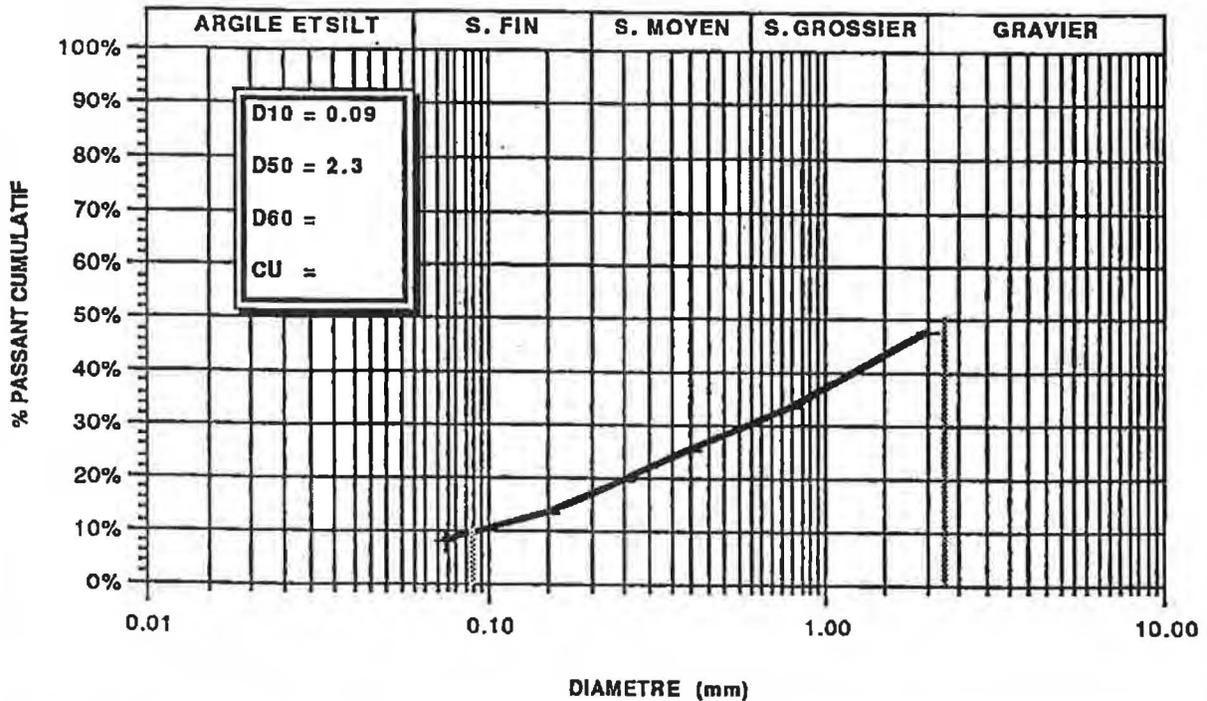
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 1.5 - 2.0
SONDAGE: F-8

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	47.68%	314.60	52.32%	52.32%
0.80	33.54%	85.00	14.14%	66.46%
0.4	25.03%	51.20	8.51%	74.97%
0.25	19.31%	34.40	5.72%	80.69%
0.15	13.47%	35.10	5.84%	86.53%
0.074	7.92%	33.40	5.55%	92.08%
<0.074	0.00%	47.60	7.92%	100.00%
TOTAL		601.30		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

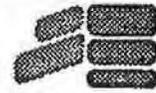
PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-9

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ①</p> <ul style="list-style-type: none"> . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 5030 mm <p>TUBAGE DE PROTECTION ②</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-980 mm . MARGELLE: 850 mm <p>TUBAGE INTERIEUR ③</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-2438 mm <p>CREPINE ④</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 2438-3963 m <p>MASSIF FILTRANT ⑤</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 1820-4570 mm . VOLUME: 57 255 cm <p>BOUCHON ETANCHE ⑥</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 305 mm . PROFONDEUR: 610-915 mm <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦</p> <ul style="list-style-type: none"> . PROFONDEUR: 0-610 mm 	<p>altitude 343.083 m 1.16 m (07/07/94)</p>	<p>0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0</p>	<p>alt. tubage acier: 344.915 m alt. tubage pvc : 345.023 m</p>	<p>N</p> <p>5/20/32</p> <p>2/9/16</p> <p>2/17/39</p> <p>6/15/20</p>
<p>TYPE DE FOREUSE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TARIERE CREUSE □ CAROTTIER NQ 	<p>TYPE DE FORAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> □ A LA BOUE □ A L'AIR 	<p>NIVEAU STATIQUE</p> <p>—</p> <p>ZONE AQUIFERE</p> <p>▨</p>	<p>VENUE (S) D'EAU</p> <p>→</p> <p>TOUT VENANT</p> <p>▨</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE:</p> <p>DEBIT TOTAL:</p> <p>MASSIF FILTRANT: ▨</p> <p>BOUCHON ETANCHE: ▨</p> <p>P.L Q.L</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-9



Consultants
H.G.E. INC.

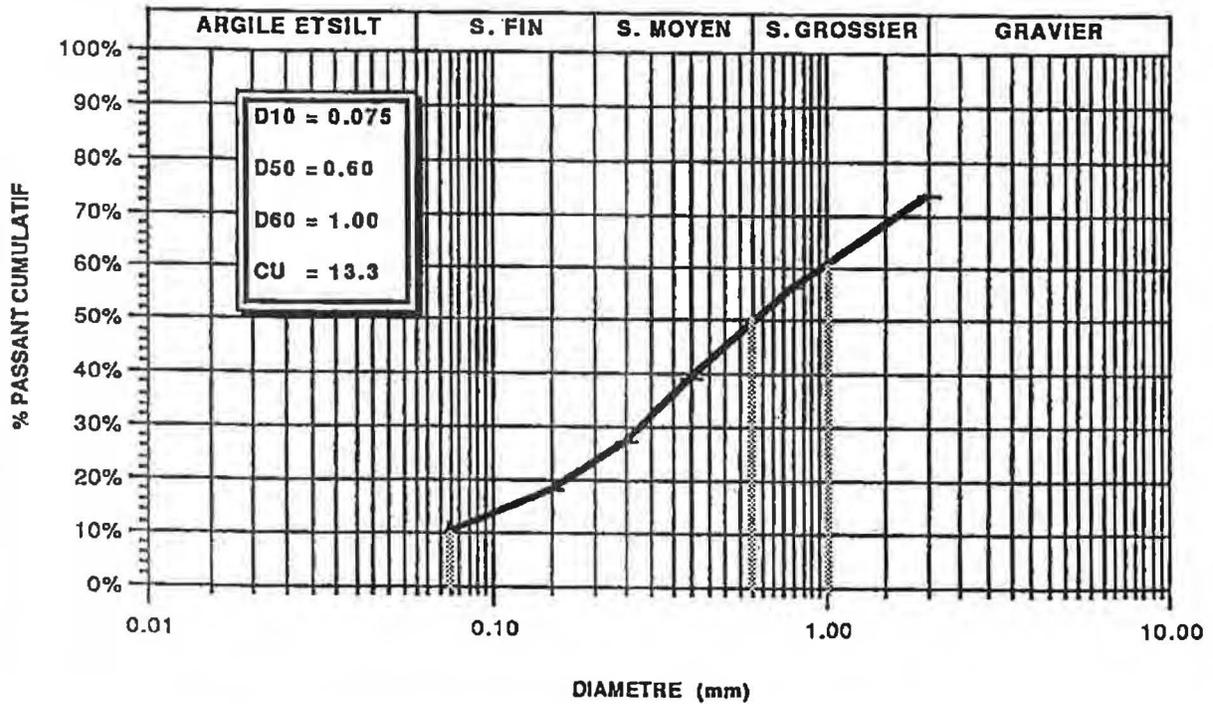
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 3 août 94

PROFONDEUR : 0.8 - 1.2 m
SONDAGE: F-9

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	73.42%	189.70	26.58%	26.58%
0.80	56.45%	121.10	16.97%	43.55%
0.4	39.08%	123.90	17.36%	60.92%
0.25	27.19%	84.90	11.90%	72.81%
0.15	17.91%	66.20	9.28%	82.09%
0.074	9.95%	56.80	7.96%	90.05%
< 0.074	0.00%	71.00	9.95%	100.00%
TOTAL		713.60		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





Consultants
H.G.E. INC.

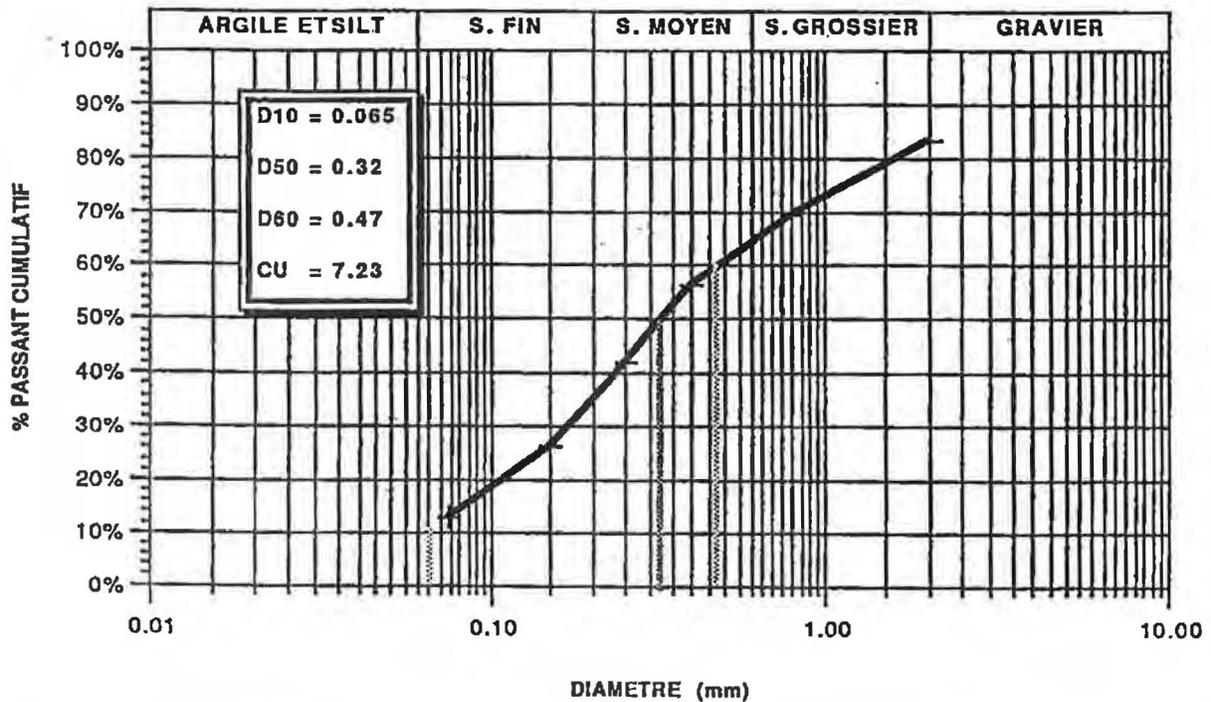
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 1.5 - 2.0 m
SONDAGE: F-9

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	83.24%	99.50	16.76%	16.76%
0.80	69.54%	81.30	13.70%	30.46%
0.4	56.62%	76.70	12.92%	43.38%
0.25	42.20%	85.60	14.42%	57.80%
0.15	26.16%	95.20	16.04%	73.84%
0.074	12.84%	79.10	13.33%	87.16%
<0.074	0.00%	76.20	12.84%	100.00%
TOTAL		593.60		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



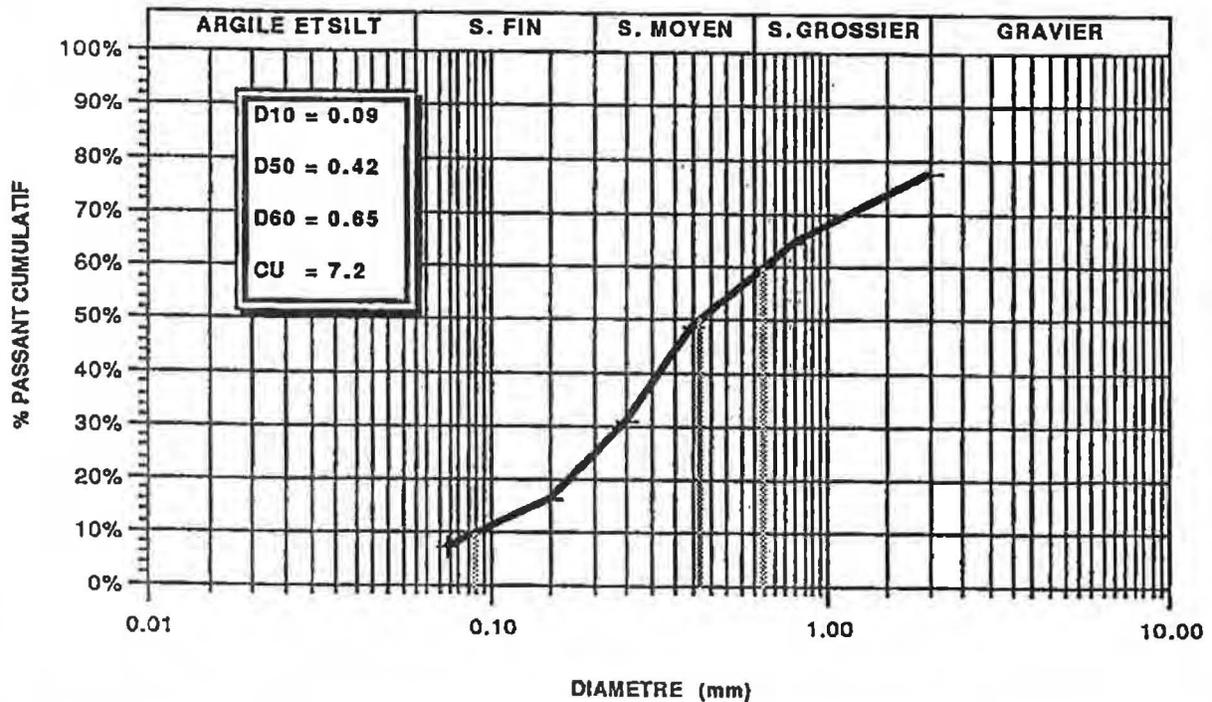
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 3 - 3.5 m
SONDAGE: F-9

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	77.38%	77.50	22.62%	22.62%
0.80	64.59%	43.80	12.78%	35.41%
0.4	48.54%	55.00	16.05%	51.46%
0.25	31.03%	60.00	17.51%	68.97%
0.15	15.91%	51.80	15.12%	84.09%
0.074	7.12%	30.10	8.79%	92.88%
<0.074	0.00%	24.40	7.12%	100.00%
TOTAL		342.60		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-10

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 3550 mm</p> <p>FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 3462 mm</p> <p>TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-940 mm . MARGELLE: 890 mm</p> <p>TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-5485 mm</p> <p>CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 5485-7010 mm</p> <p>MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 4720-7010 mm . VOLUME: 11 310 cm³</p> <p>BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 1120 mm . PROFONDEUR: 3600-4720 mm</p> <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 0-3600 mm</p>	<p>alt. tube 327.775 m <u>1.33 m (07/07/94)</u></p>	<p>alt. tube acier: 329.814 m alt. tube pvc: 329.875 m</p>		<p style="text-align: right;">N</p> <p>sable argileux brun, traces de cailloux</p> <p>gravier argileux gris</p> <p>gravier silto-argileux gris, traces de blocs</p> <p>socle rocheux: schiste gris</p> <p style="text-align: right;">20/51/75</p> <p style="text-align: right;">7/19/34</p>
<p>TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ</p>	<p>TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE ———— ZONE AQUIFERE //</p>	<p>VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT ■</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE: P.L DEBIT TOTAL: Q.t.</p> <p>MASSIF FILTRANT: ■</p> <p>BOUCHON ETANCHE: ■</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-10



Consultants
H.G.E. INC.

ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce

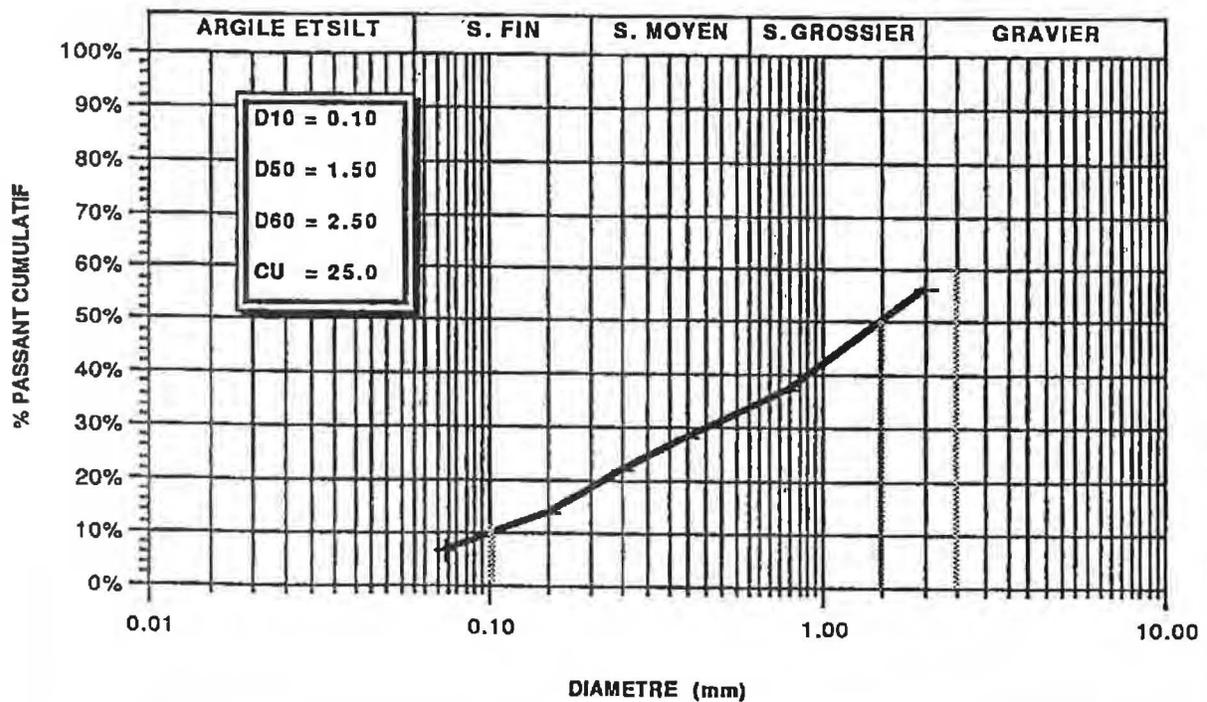
DATE : 28 juillet 94

PROFONDEUR : 3 - 3.5 m

SONDAGE: F-10

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	56.49%	303.20	43.51%	43.51%
0.80	37.02%	135.70	19.47%	62.98%
0.4	28.18%	61.60	8.84%	71.82%
0.25	21.87%	44.00	6.31%	78.13%
0.15	13.53%	58.10	8.34%	86.47%
0.074	6.69%	47.70	6.84%	93.31%
<0.074	0.00%	46.60	6.89%	100.00%
TOTAL		696.90		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE PIEZOMETRE: F-11

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 5790 mm FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 3250 mm TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830 mm . PROFONDEUR: 0,0-970 mm . MARGELLE: 860 mm TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-7240 mm CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 7240-8765 mm MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 6250-9040 mm . VOLUME: 8 588 cm ³ BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 610 mm . PROFONDEUR: 1830-2440 mm . LONGUEUR: 1630 mm . PROFONDEUR: 4620-6250 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 0-1830 mm . PROFONDEUR: 2440-4620 mm	altitude 338,051 m 7,04 m (07/07/94)	alt. tubage acier: 345,772 m alt. tubage pvc : 345,791 m		N terre: argile sablonneuse brune 7/18 sable fin à moyen brun, traces à un peu de gravier et traces de silt 8/24 11/23 sable fin à moyen brun-gris, un peu de silt à silteux 11/29 10/21 4/9 till 34/79 socle rocheux: schiste vert	
TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NQ	TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR	NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // // // //	VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]	P.l. Q.t.

SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-12

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 4165 mm TUBAGE DE PROTECTION ② . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-1130 mm . MARGELLE: 700 mm TUBAGE INTERIEUR ③ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-2460 mm CREPINE ④ . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 2460-3985 m MASSIF FILTRANT ⑤ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 1930-4165 mm . VOLUME: 38 361 cm³ BOUCHON ETANCHE ⑥ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 710 mm . PROFONDEUR: 1220-1930 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦ . PROFONDEUR: 0.0 - 740 mm</p>	<p>SEC (07/07/94)</p>	<p>0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0</p>	<p>alt. tubage acier: 340.917 m alt. tubage pvc : 340.917 m</p>	<p>N</p> <p>3/10/19</p> <p>6/17</p> <p>13/33/56</p> <p>13/34/54</p>
<p>TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE □ CAROTTIER NQ</p>	<p>TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR</p>	<p>NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE //</p>	<p>VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: P.L Q.L MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]</p>

SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE PIEZOMETRE: F-13

DATE: JUIN 1994

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	
FORAGE ① . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 1520 mm FORAGE ② . DIAMETRE: 67 mm(NQ) . LONGUEUR: 4960 mm TUBAGE DE PROTECTION ③ . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-1400 mm . MARGELLE: 1430 mm TUBAGE INTERIEUR ④ . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0-4670 mm CREPINE ⑤ . TYPE: PVC . LONGUEUR: 1525 mm . PROFONDEUR: 4670-6195 mm MASSIF FILTRANT ⑥ . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 4370-6480 mm . VOLUME: 8590 cm ³ BOUCHON ETANCHE ⑦ . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 610 mm . PROFONDEUR: 910-1520 mm . LONGUEUR: 560 mm . PROFONDEUR: 3810-4370 mm COULIS CIMENT-BENTONITE ⑧ . PROFONDEUR: 0-910 mm . PROFONDEUR: 1520-3810 mm	altitude 338.650 m 2.62 m (07/07/94)	0.00 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0		N 5 34 sable argileux brun, traces de cailloux et de matières organiques sable moyen silto-argileux brun et cailloux (gravier) roc altéré socle rocheux: alternance de schiste vert et rouge; schistosité sub-verticale	
TYPE DE FOREUSE ■ TARIERE CREUSE ■ CAROTTIER NO	TYPE DE FORAGE □ A LA BOUE □ A L'AIR	NIVEAU STATIQUE ——— ZONE AQUIFERE // // //	VENUE (S) D'EAU → TOUT VENANT	PROFONDEUR TOTALE: DEBIT TOTAL: MASSIF FILTRANT: [Pattern] BOUCHON ETANCHE: [Pattern]	P.l. Q.t.

SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-14

DATE: JUIN 94

DESCRIPTION DU PIEZOMETRE	VENUE D'EAU N.S.	PROFONDEUR (mètre)	DETAILS ET STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION GEOLOGIQUE
<p>FORAGE ①</p> <ul style="list-style-type: none"> . DIAMETRE: 184 mm . LONGUEUR: 9450 mm <p>TUBAGE DE PROTECTION ②</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: ACIER . LONGUEUR: 1830mm . PROFONDEUR: 0.0-830 mm . MARGELLE: 1000 mm <p>TUBAGE INTERIEUR ③</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: PVC . DIAMETRE NOMINAL: 50 mm . PROFONDEUR: 0.0-7315 mm <p>CREPINE ④</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: PVC . LONGUEUR : 1525 mm . PROFONDEUR: 7315 - 8840 m <p>MASSIF FILTRANT ⑤</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: SILICE ARRONDIE . PROFONDEUR: 6705 - 8840mm . VOLUME: 42 412 cm³ <p>BOUCHON ETANCHE ⑥</p> <ul style="list-style-type: none"> . TYPE: BENTONITE . LONGUEUR: 610 mm . PROFONDEUR: 0 - 610 mm . LONGUEUR: 990 mm . PROFONDEUR: 5715 - 6705mm <p>COULIS CIMENT-BENTONITE ⑦</p> <ul style="list-style-type: none"> . PROFONDEUR: 610-5715 mm 	<p>alt. tube 376.044 m 5.44 m (07/07/94)</p>	<p>alt. tube acier: 382.314 m alt. tube pvc : 382.394 m</p>		<p>N</p> <p>sable fin brun, traces à un peu de silt 27/13</p> <p>4/10/15</p> <p>sable fin brun, traces à un peu de silt, traces de gravier 2/8/13</p> <p>4/20/40</p> <p>sable fin à moyen gris graveleux, un peu de silt et argile; présence de califoux 13/55/121</p> <p>34/69/127</p>
<p>TYPE DE FOREUSE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TARIERE CREUSE □ CAROTTIER NO 	<p>TYPE DE FORAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> □ A LA BOUE □ A L'AIR 	<p>NIVEAU STATIQUE</p> <p>—</p> <p>ZONE AQUIFERE</p> <p>▨</p>	<p>VENUE (S) D'EAU</p> <p>→</p> <p>TOUT VENANT</p> <p>▨</p>	<p>PROFONDEUR TOTALE:</p> <p>DEBIT TOTAL:</p> <p>MASSIF FILTRANT: ▨</p> <p>BOUCHON ETANCHE: ▨</p> <p>P.L. Q.T.</p>



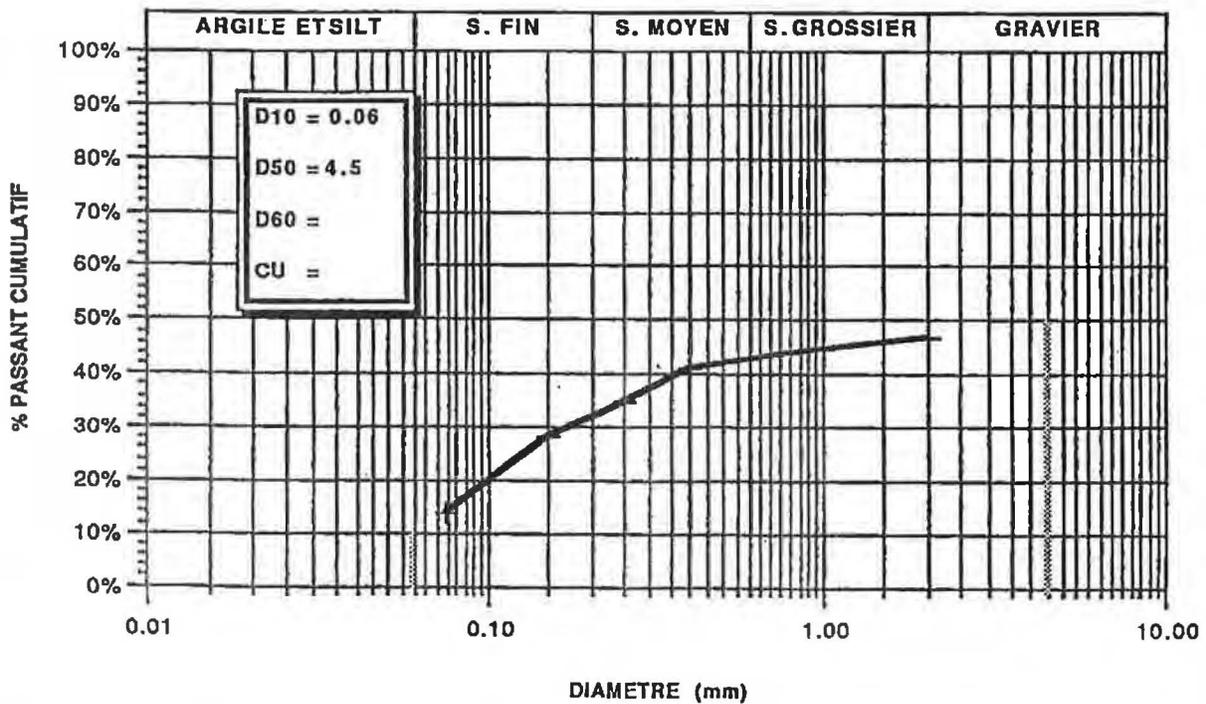
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 3 août 94

PROFONDEUR : 4.6 - 5.0 m
SONDAGE: F-14

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	46.78%	255.50	53.22%	53.22%
0.80	43.82%	14.20	2.96%	56.18%
0.4	40.91%	14.00	2.92%	59.09%
0.25	34.89%	28.90	6.02%	65.11%
0.15	28.10%	32.60	6.79%	71.90%
0.074	13.62%	69.50	14.48%	86.38%
<0.074	0.00%	65.40	13.62%	100.00%
TOTAL		480.10		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





Consultants
H.G.E. INC.

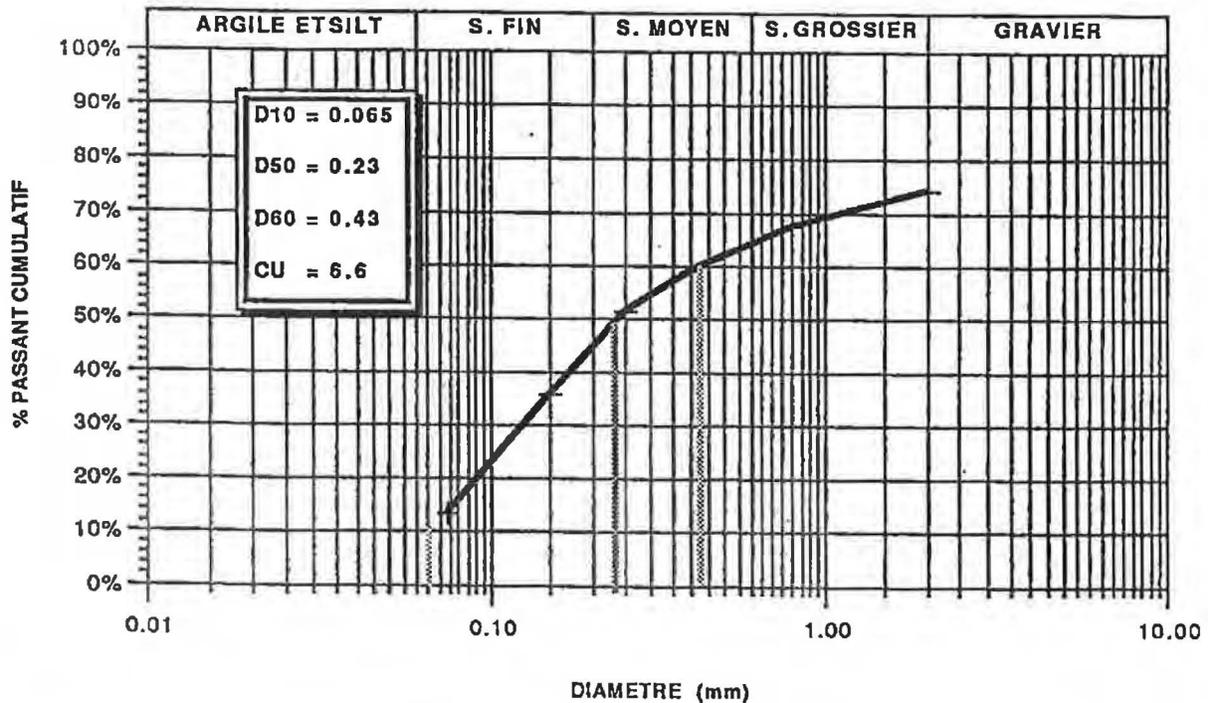
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 1 août 94

PROFONDEUR : 7.0 - 7.5 m
SONDAGE: F-14

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	74.20%	211.70	25.80%	25.80%
0.80	67.66%	53.60	6.53%	32.34%
0.4	59.26%	68.90	8.40%	40.74%
0.25	51.57%	63.10	7.69%	48.43%
0.15	35.90%	128.60	15.68%	64.10%
0.074	13.16%	186.50	22.73%	86.84%
<0.074	0.00%	108.00	13.16%	100.00%
TOTAL		820.40		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE





Consultants
H.G.E. INC.

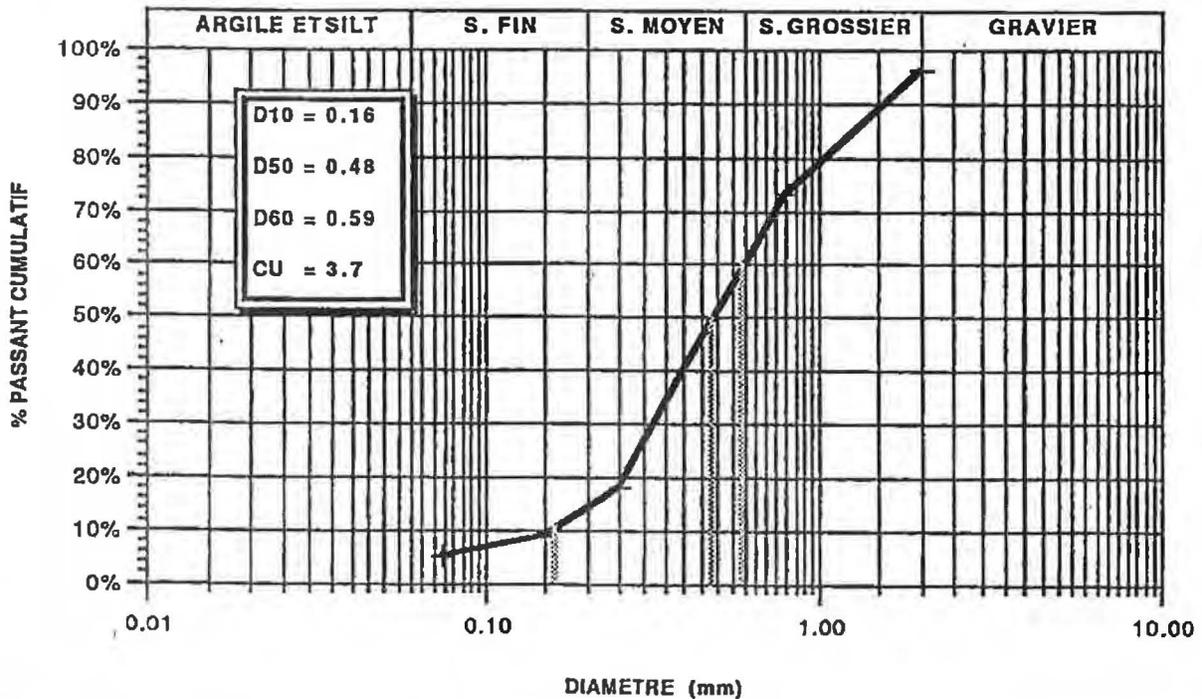
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 28 juillet 94

PROFONDEUR : 7.6 - 9.1 m
SONDAGE: F-14

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	96.16%	36.10	3.84%	3.84%
0.80	72.99%	217.50	23.16%	27.01%
0.4	39.96%	310.20	33.04%	60.04%
0.25	18.10%	205.20	21.85%	81.90%
0.15	9.16%	84.00	8.95%	90.84%
0.074	4.96%	39.40	4.20%	95.04%
<0.074	0.00%	46.60	4.96%	100.00%
TOTAL		939.00		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE

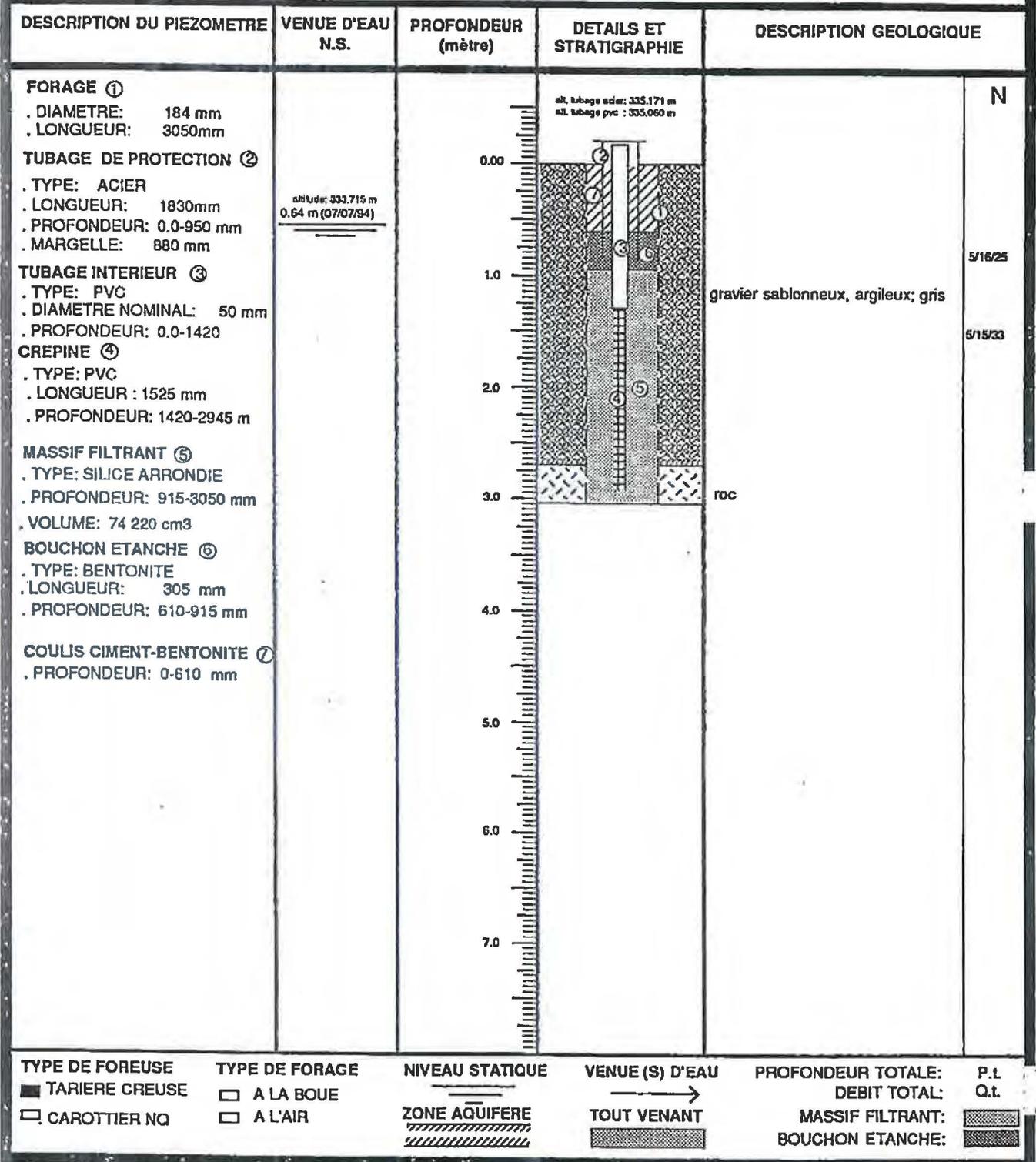


SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-15

DATE: JUIN 94



SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-15



Consultants
H.G.E. INC.

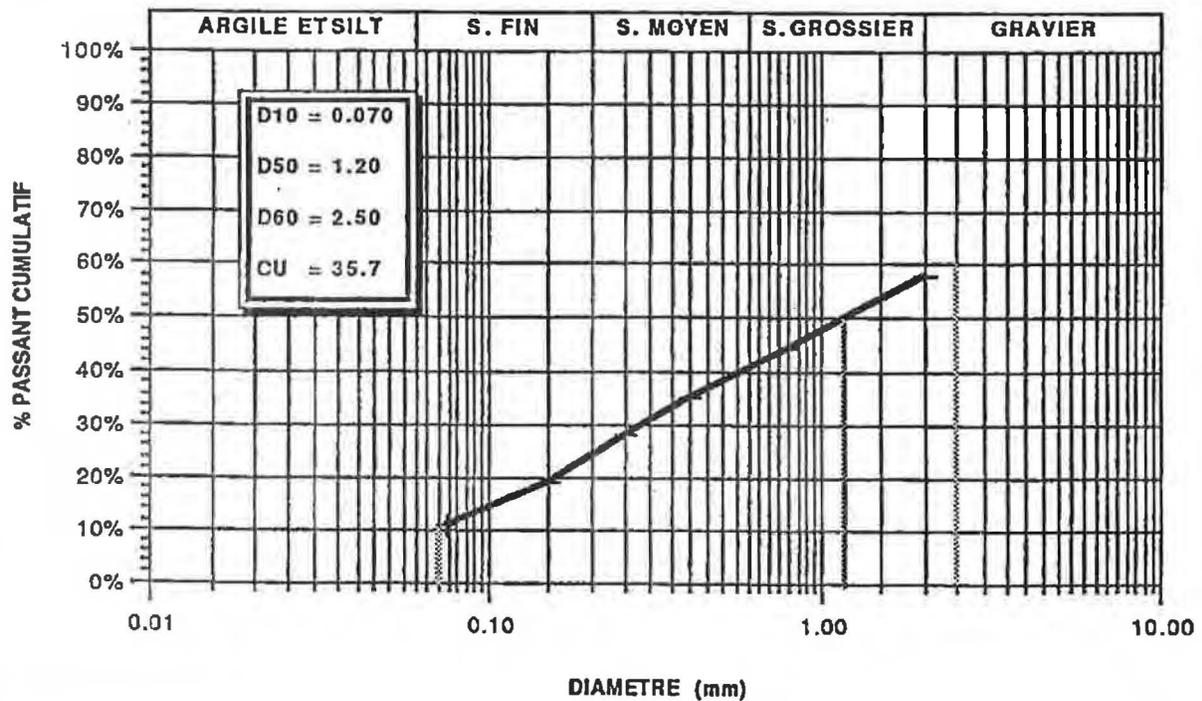
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 28 JUILLET 94

PROFONDEUR : 1.5 - 1.7
SONDAGE: F-15

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	58.03%	263.60	41.97%	41.97%
0.80	44.52%	84.90	13.52%	55.48%
0.4	35.42%	57.10	9.09%	64.58%
0.25	27.96%	46.90	7.47%	72.04%
0.15	19.17%	55.20	8.79%	80.83%
0.074	10.71%	53.10	8.45%	89.29%
<0.074	0.00%	67.30	10.71%	100.00%
TOTAL		628.10		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE

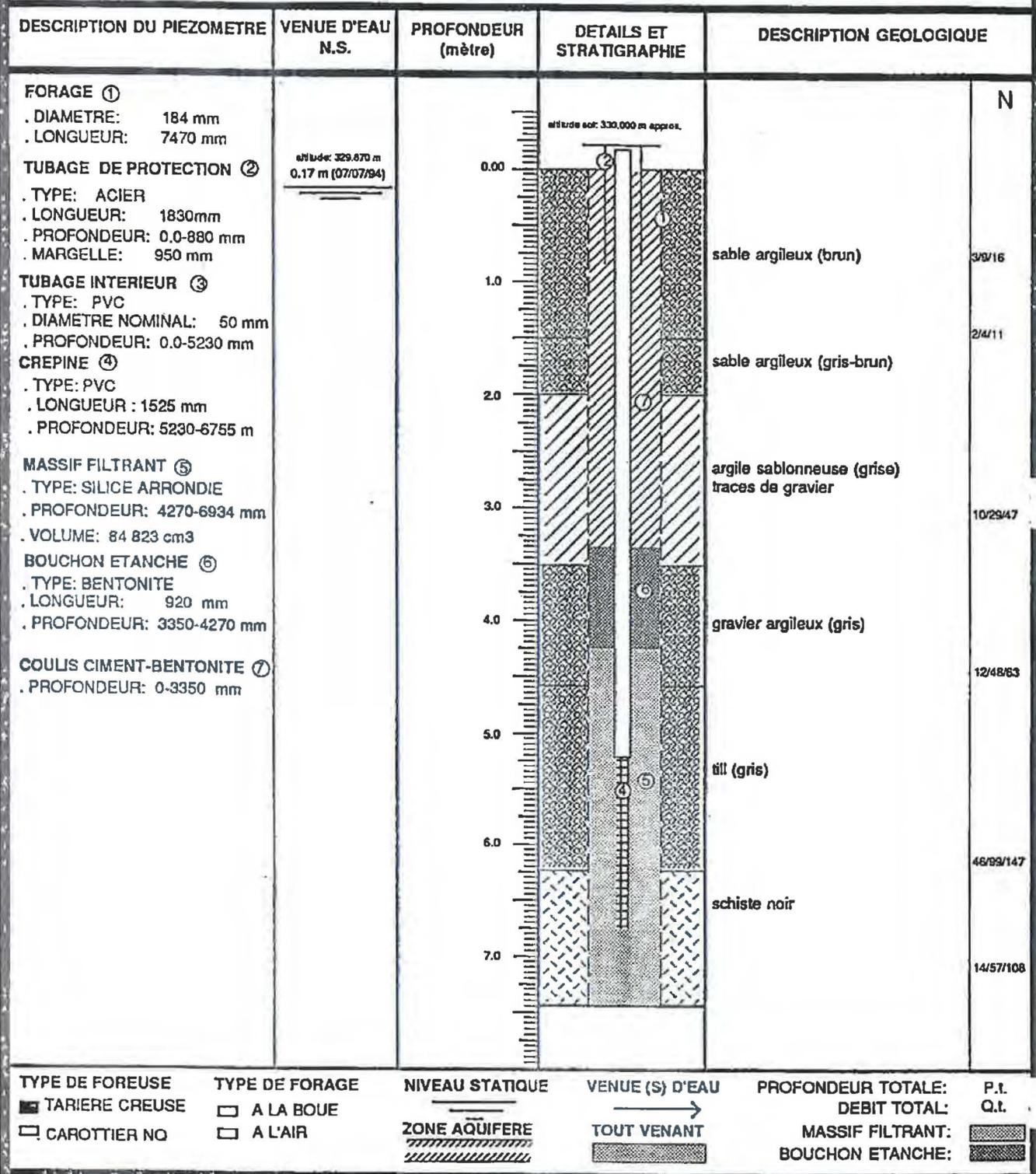


SCHEMA D'INSTALLATION DE PIEZOMETRE

PROJET: NOUVELLE-BEAUCE

PIEZOMETRE: F-16

DATE: JUIN 94



SCHEMA D'INSTALLATION DU PIEZOMETRE F-16

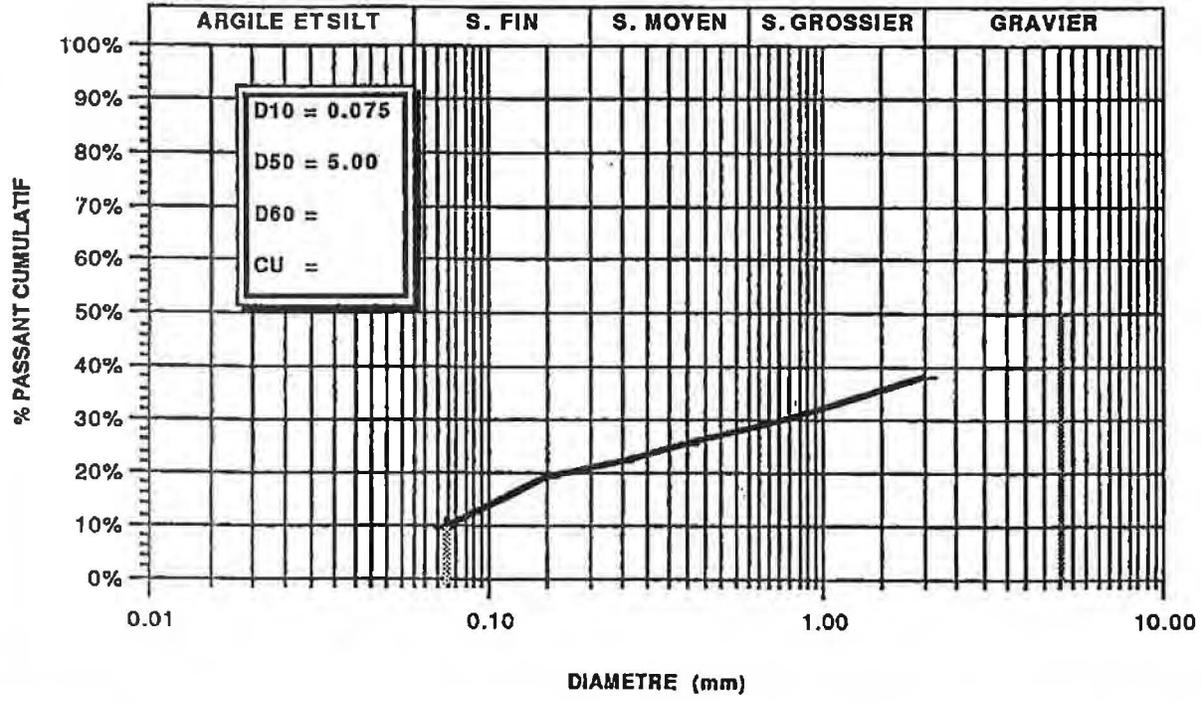
ESSAI GRANULOMÉTRIQUE

PROVENANCE : MRC Nouvelle Beauce
DATE : 3 août 94

PROFONDEUR : 6.1 - 6.6 m
SONDAGE: F-16

DIAMETRE (mm)	% PASSANT CUMULATIF	POIDS RETENU (gr)	% RETENU	% RETENU CUMULATIF
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00	0.00%	0.00%
2.00	38.09%	442.50	61.91%	61.91%
0.80	29.90%	58.50	8.19%	70.10%
0.4	25.45%	31.80	4.45%	74.55%
0.25	22.05%	24.30	3.40%	77.95%
0.15	18.79%	23.30	3.26%	81.21%
0.074	9.58%	65.80	9.21%	90.42%
<0.074	0.00%	68.50	9.58%	100.00%
TOTAL		714.70		

COURBE GRANULOMÉTRIQUE CUMULATIVE



ANNEXE 4

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 287 cm bas: 579 cm	Sol: roc	Forage #: F-3
	Échantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = 1.46 m profondeur hw = 53 cm margelle = 93 cm Date: 3 juillet heure: 17h45

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs - (h2 - hs)\pi D^2}{\pi L}$ = _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-3 (3)

(voir formule)

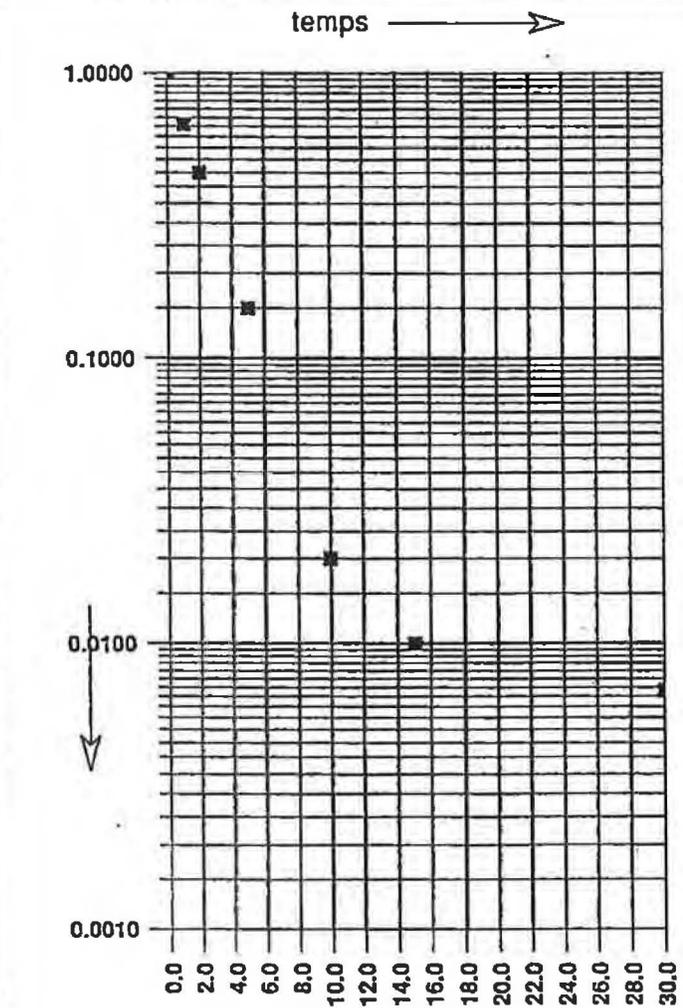
(inst. piézo.)

h1 = 93 cm
 d = d tm = 5 cm
 A = 8.27 cm
 L = 304 cm

Tête d'eau initiale:

$$H_0 = h_1 + h_w = 146 \text{ cm}$$

Heure	t min	Δh cm	H ₀ -Δh cm	$\frac{H_0 - \Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	1	49	97	0.66
	2	80	66	0.45
	5	124	22	0.15
	10	142	4	0.02
	15	144	2	0.01
	30	145	1	0.007



Type d'essai:
 (1) C = 0.29 D
 (2) C = 2.3 D² C_L
 (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.0441 cm

X = log 2L/A = 1.866
 Y = 8L = 2432 cm
 C = X/Y = 0.0008 cm

$t = 0 \text{ min} | T = 60 (t - \frac{t}{2}) = 60 \text{ s}$
 $t = 1 \text{ min}$
 $\lambda_1 = 1.0$ | B = 2.3 log 1.52 = 0.4155
 $\lambda_2 = 0.66$

$$K = BC/T = 3.1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$$

Effectué par: R.L.

Calculé par: R.L.

Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 91 cm bas: 289 cm	Sol: sable fin @ moyen, silteux, traces de graviers	Forage #: F-4
	Échantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = <u>1.21</u> m profondeur hw = <u>28</u> cm margelle = <u>93</u> cm
		Date: <u>6/07/94</u> heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs \cdot (h2 - hs) \pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-4 (3)

(voir formule)

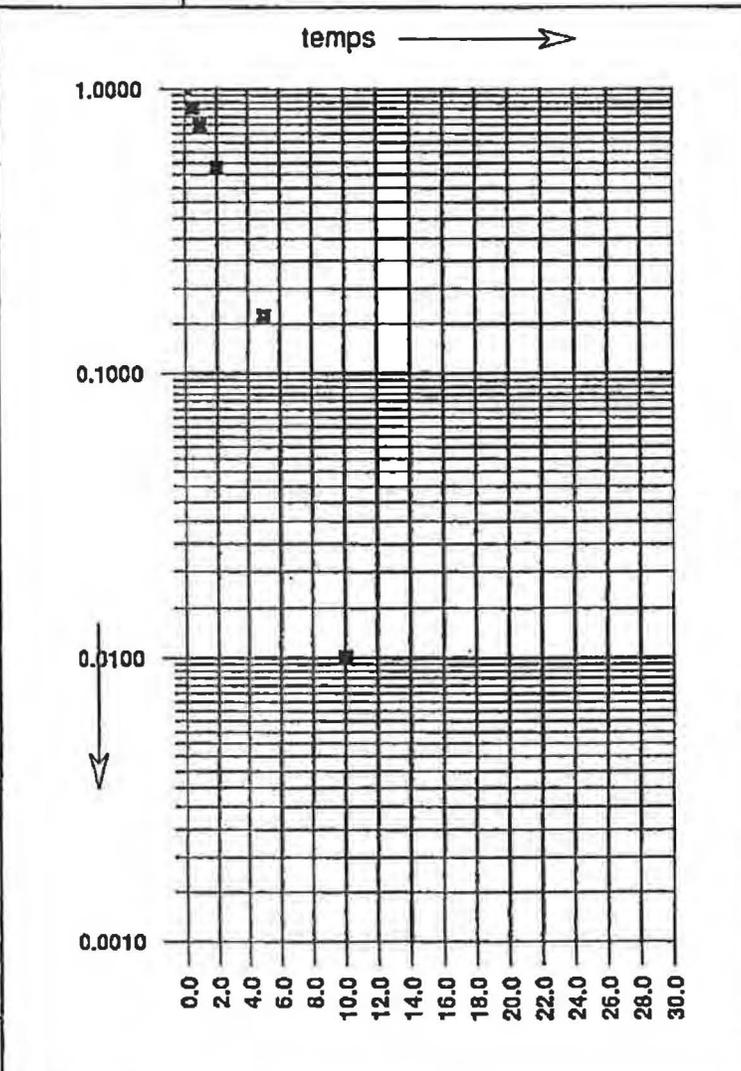
(inst. piézo.)

h1 = 46 cm
 d = d tm = 5 cm
 A = 15.9 cm
 L = 198 cm

Tête d'eau initiale:

$H_0 = h_1 + h_w =$ 74 cm

Heure	t min	Δh cm	H0-Δh cm	$\frac{H_0 - \Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	0.5	10	64	0.86
	1	19	55	0.74
	2	34.5	39.5	0.53
	5	62	12	0.16
	10	73	1	0.01



Type d'essai:	(1) C = 0.29 D (2) C = 2.3 D ² C L (3) C = 2.3 d ² C L
X = log 2L/A = 1.3963 Y = 8L = 1584 cm C = XY = 0.0009 cm	C = <u>0.0507</u> cm t = <u>0.5</u> min T = 60 (t - t ₂) = 570 s t = <u>10</u> min λ1 = <u>0.86</u> B = 2.3 log 86 = <u>4.449346</u> λ2 = <u>0.01</u>

$K = BC/T = 3.97 \cdot 10^{-4}$ cm/s

Effectué par: R.L

Calculé par: R.L

Vérfié par: A.L

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: <u>477</u> cm bas: <u>846</u> cm	Sol: Roc Échantillon #: _____	Forage #: F-5 ROC Nappe phréatique: niveau lecture = <u>4.82</u> m profondeur hw = <u>419</u> cm margelle = <u>63</u> cm Date: _____ heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1) (tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2) (tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs - (h2 - hs)\pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

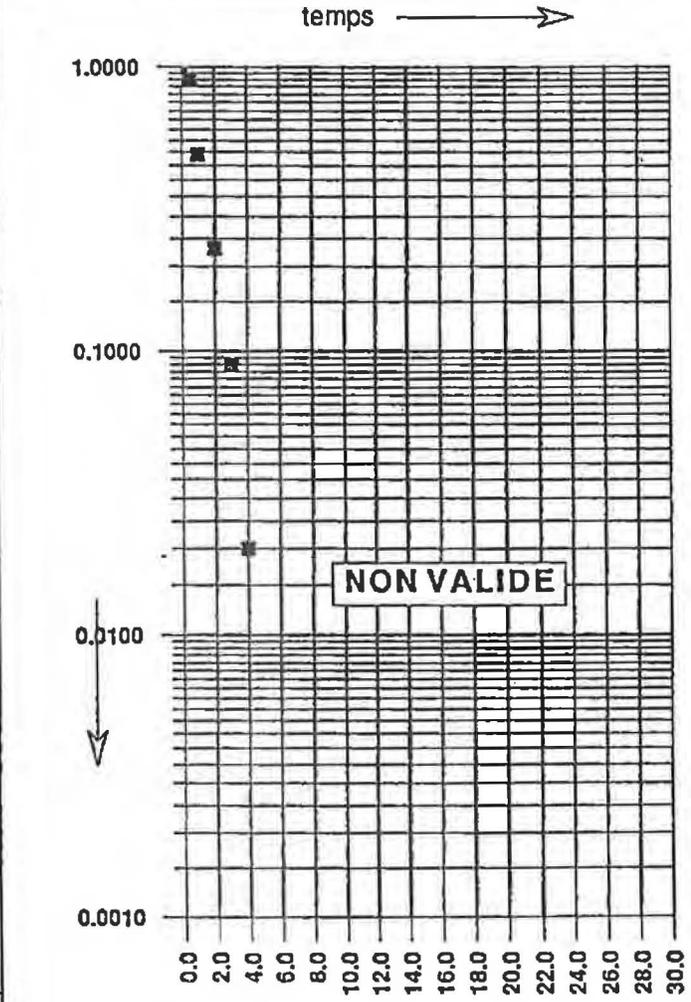
Essai dans le piézomètre #: F-5 roc (3) (voir formule) (inst. piézo.)

h1 = 63 cm
 d = d_{tm} = 5 cm
 A = 14.05 cm
 L = 369 cm

Tête d'eau initiale:

H0 = h1 + hw = 482 cm

Heure	t min	Δh cm	H0-Δh cm	$\frac{H0-\Delta h}{H0}$
	0	0		1.00
	0.5	50	432	0.90
	1	244	238	0.49
	2	371	111	0.23
	3	441	41	0.09
	4	471	11	0.02
	6	482	0	



Type d'essai:
 (1) C = 0.29 D
 (2) C = 2.3 D² C L
 (3) C = 2.3 d² C L
 C = 0.033505 cm

X = log 2L/A = 1.7203
 Y = 8L = 2952 cm
 C = X/Y = 0.0005 cm

$t =$ 1 min | T = 60 (t₂ - t₁) = 180 s
 1 t = 4 min
 2 λ1 = 0.49 | B = 2.3 log 24.5 = 3.195
 λ2 = 0.02

K = BC/T = 3.99 10⁻⁴ cm/s

Effectué par: R.L.

Calculé par: R.L.

Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: <u>310</u> cm bas: <u>431.5</u> cm	Sol: gravier sablonneux, silto-argileux	Forage #: F-7
	Échantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = <u>2.80</u> m profondeur hw = <u>236</u> cm margelle = <u>44</u> cm Date: _____ heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4V_s - (h_2 - h_s)\pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

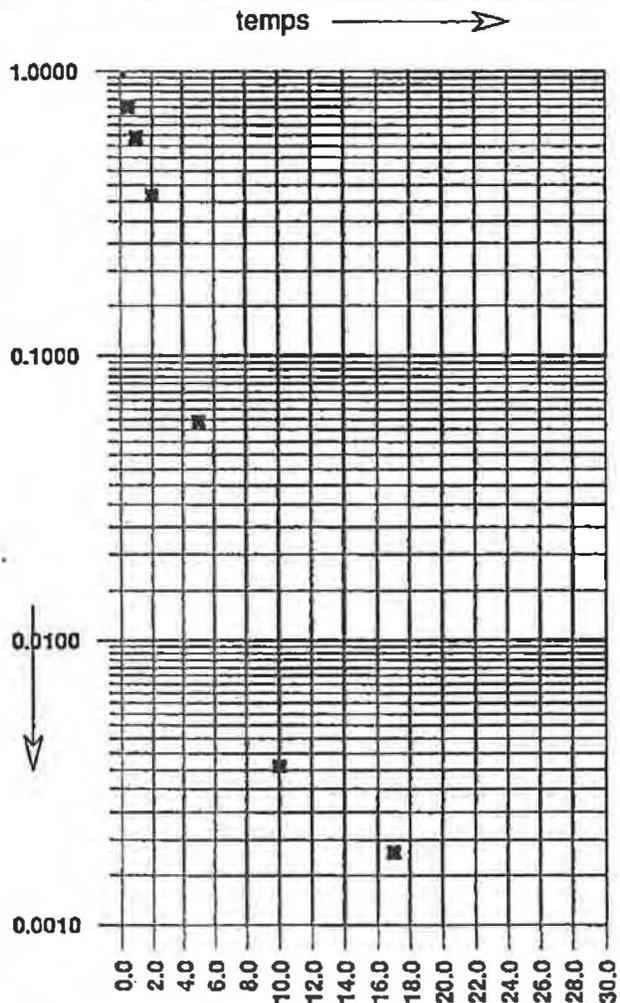
Essai dans le piézomètre #: F-7 (3)

(voir formule)
 (inst. piézo.)
 h1 = 44 cm
 d = d_{tm} = 5 cm
 A = 22.5 cm
 L = 121.5 cm

Tête d'eau initiale:

$$H_0 = h_1 + h_w = \underline{280} \text{ cm}$$

Heure	t min	Δh cm	H ₀ -Δh cm	$\frac{H_0-\Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	0.5	73	207	0.7400
	1	114	166	0.5900
	2	177	103	0.3670
	5	264	16	0.0589
	10	279	1	0.0036
	17	279.5	0.5	0.0018
	30	280		



Type d'essai:

(1) C = 0.29 D
 (2) C = 2.3 D² C_L
 (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.0611 cm

X = log 2L/A = 1.033
 Y = 8L = 972 cm
 C = X/Y = 0.0010 cm
 $t = 0$ min | T = 60 (t₂ - t₁) = 120 s
 $t = 2$ min
 $\lambda_1 = 1.0$ | B = 2.3 log 2.7248 = 1.0024
 $\lambda_2 = 0.367$

$$K = BC/T = 5.10 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$$

Effectué par: R.L.

Calculé par: R.L.

Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 304.0 cm bas: 597.0 cm	Sol: ROC Échantillon #: _____	Forage #: F-8 Nappe phréatique: niveau lecture = 1.18 m profondeur hw = 48 cm margelle = 70 cm Date: _____ heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____

Volume déversé Vs = _____ cm³

Profondeur bas h3 = _____ cm

Longueur L = h3 - h2 = _____ cm

Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs - (h2 - hs)\pi D^2}{\pi L}$ = _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-8(3)
(voir formule)
(inst. piézo.)

h1 = 70 cm

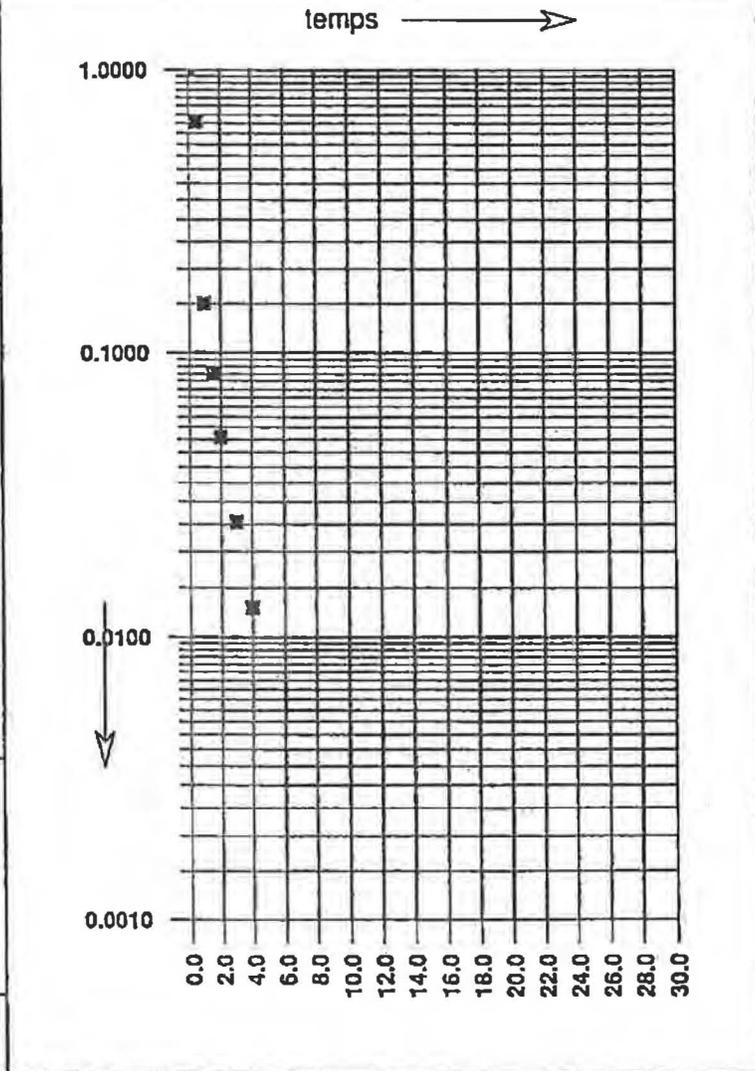
d = d_{tm} = 5 cm

A = 10.7 cm

L = 293 cm

Tête d'eau initiale:
H0 = h1 + hw = 118 cm

Heure	t min	Δh cm	H0-Δh cm	$\frac{H0-\Delta h}{H0}$
	0	0		1.00
	0.5	52	66	0.5693
	1	100	18	0.1525
	1.5	108	10	0.0847
	2	112	6	0.0508
	3	115	3	0.0254
	4	116.5	1.5	0.0127
	30			



Type d'essai:

- (1) C = 0.29 D
- (2) C = 2.3 D² C_L
- (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.0426 cm

X = log 2L/A = 1.7385 t = 0 min | T = 60 (t - t₁) = 30 s

Y = 8L = 2344 cm t₁ = 0.5 min

C = X/Y = 0.00074 cm² λ₁ = 1.0 B = 2.3 log 1.7565 = 0.5633

λ₂ = 0.5693

K = BC/T = 8.0 10⁻⁴ cm/s

Effectué par: R.L. Calculé par: R.L. Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: <u>472</u> cm bas: <u>701</u> cm	Sol: ROC	Forage #: F-10
	Echantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = <u>2.10</u> m profondeur hw = <u>133</u> cm margelle = <u>77</u> cm Date: _____ heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4V_s - (h_2 - h_s)\pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-10 (3)

(voir formule)

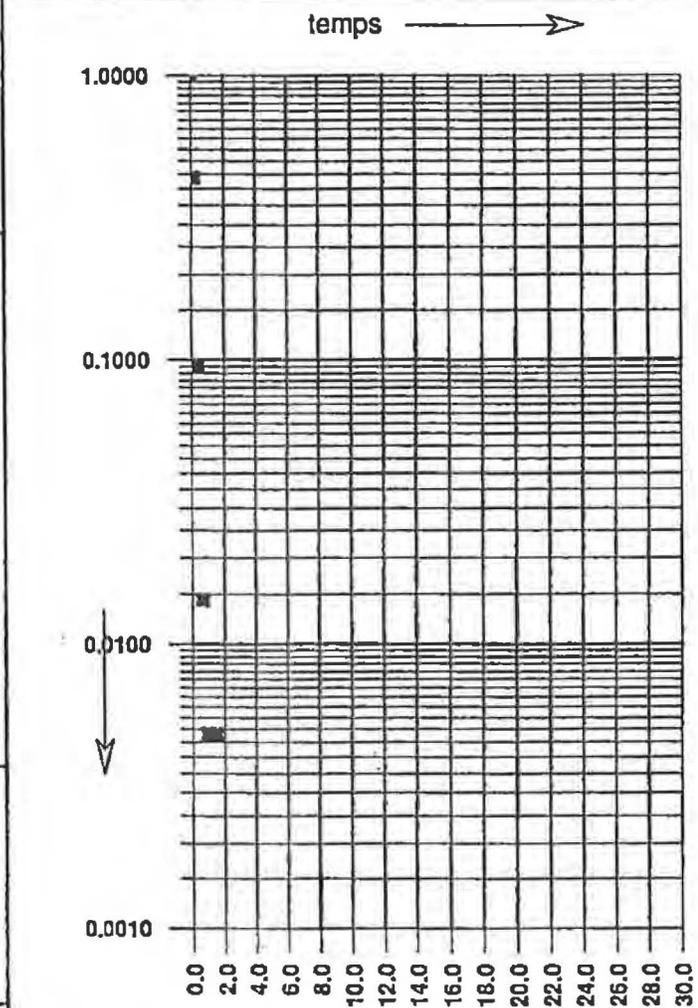
(inst. piézo.)

h1 = 77 cm
 d = d_{tm} = 5 cm
 A = 6.15 cm
 L = 229 cm

Tête d'eau initiale:

H0 = h1 + hw = 210 cm

Heure	t min	Δh cm	H0-Δh cm	$\frac{H_0-\Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	0.16	118	92	0.4380
	0.33	190	20	0.0952
	0.66	207	3	0.0143
	1	209	1	0.0048
	1.5	209	1	0.0048
	2.5	210	0	
	30			



Type d'essai:
 (1) C = 0.29 D
 (2) C = 2.3 D² C_L
 (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.05876 cm

X = log₂L/A = 1.8720 | t = 0 min | T = 60 (t - t₁) = 10 s
 Y = 8L = 1832 cm | t₁ = 0.16 min
 C = X/Y = 0.0010 cm | λ₁ = 1.0 | B = 2.3 log 2.28 = 0.8256
 λ₂ = 0.438

K = BC/T = 4.9 10⁻³ cm/s

Effectué par: R.L.

Calculé par: R.L.

Vérfié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 437 cm bas: 648 cm	Sol: ROC Échantillon #: _____	Forage #: F-13 Nappe phréatique: niveau lecture = 3.73 m profondeur hw = 255 cm margelle = 118 cm Date: _____ heure: _____

Essai en "bout de tubage" (1)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____

Volume déversé Vs = _____ cm³

Profondeur bas h3 = _____ cm

Longueur L = h3 - h2 = _____ cm

Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs \cdot (h2 - hs) \pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

Essai dans le plézomètre #: F-13 (3)
(voir formule)
(inst. piézo.)

h1 = 118 cm

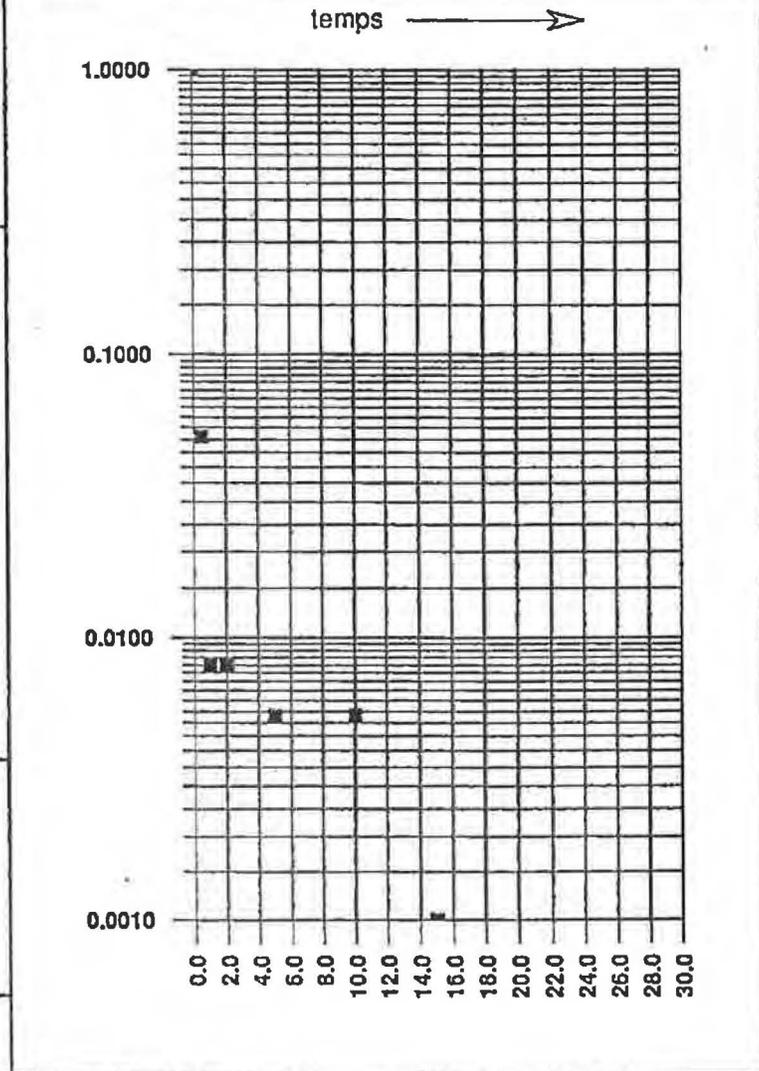
d = d tm = 5 cm

A = 5.50 cm

L = 211 cm

Tête d'eau initiale:
H0 = h1 + hw = 373 cm

Heure	t min	Δh cm	H0-Δh cm	$\frac{H0-\Delta h}{H0}$
	0	0		1.00
	0.5	354	19	0.0509
	1	370	3	0.0080
	2	370	3	0.0080
	5	372	2	0.0053
	10	372	2	0.0053
	15	373	0	0.0000
	30	373	0	0.0000



Type d'essai:

(1) C = 0.29 D

(2) C = 2.3 D² C L

(3) C = 2.3 d² C L

C = 0.0642 cm

X = log 2L/A = 1.8849

Y = 8L = 1688 cm

C = X/Y = 0.0011 cm

t = 0 min | T = 60 (t - t₁) = 30 s

t₁ = 0.5 min

λ₁ = 1.0

λ₂ = 0.0509

B = 2.3 log 19.65 = 2.9779

K = BC/T = 6.4 · 10⁻³ cm/s

Effectué par: R.L. Calculé par: R.L. Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 607.5 cm bas: 884.0 cm	Sol: sable fin @ moyen, graveleux ; un peu de silt et argile	Forage #: F-14
	Echantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = 1.60 m profondeur hw = 69 cm margelle = 91 cm
		Date: 6 juillet heure: 10H30

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____

Volume déversé Vs = _____ cm³

Profondeur bas h3 = _____ cm

Longueur L = h3 - h2 = _____ cm

Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4V_s - (h_2 - h_s)\pi D^2}{\pi L} = \text{_____ cm}$

Essai dans le piézomètre #: F-14 (3)

(voir formule)
(inst. piézo.)

h1 = 91 cm

d = d_{tm} = 5 cm

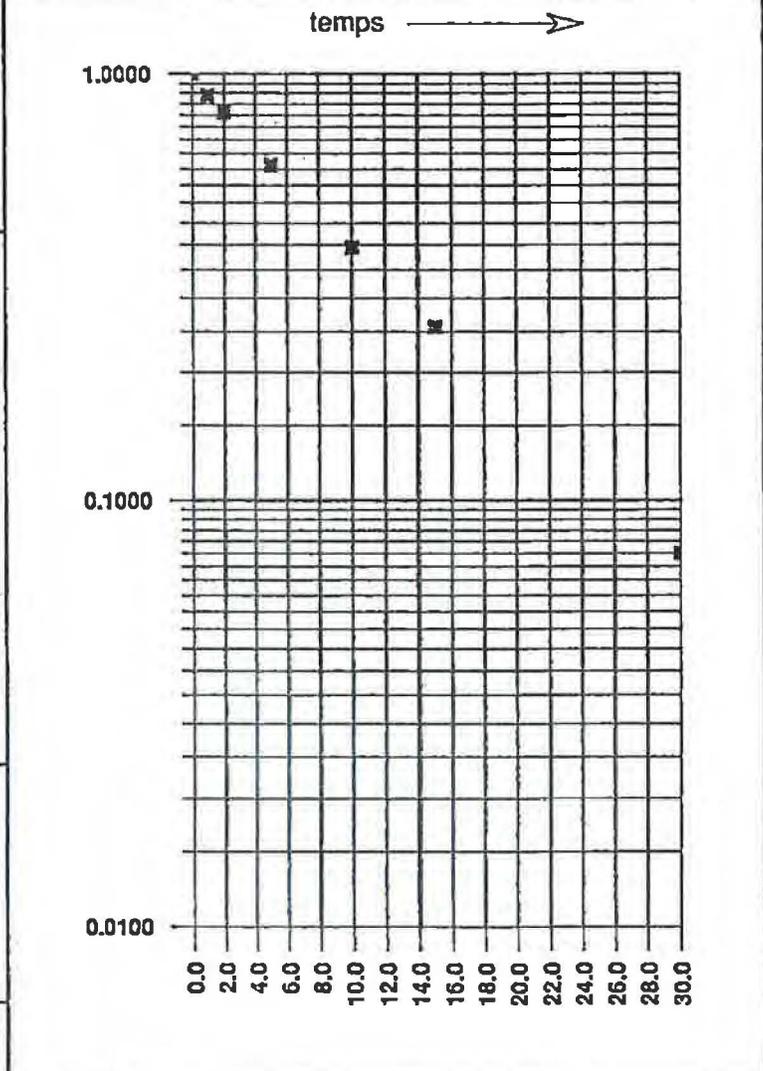
A = 13.05 cm

L = 276.5 cm

Tête d'eau initiale:

$H_0 = h_1 + h_w = 160 \text{ cm}$

Heure	t min	Δh cm	H ₀ -Δh cm	$\frac{H_0 - \Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	1	18	142	0.8875
	2	30.5	129.5	0.8090
	5	62	98	0.6125
	10	97	63	0.3937
	15	119	41	0.2562
	30	148	12	0.0750



Type d'essai:

- (1) C = 0.29 D
- (2) C = 2.3 D² C L
- (3) C = 2.3 d² C L

C = 0.0423 cm

X = log 2L/A = 1.627

Y = 8L = 2212 cm

C = XY = 0.0007 cm

t = 1 min | T = 60 (t - t₁) = 240 s

t = 5 min | T = 240 s

λ₁² = 0.8875

λ₂² = 0.6125

B = 2.3 log 1.4490 = 0.3709

$K = BC/T = 6.5 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$

Effectué par: R.L.

Calculé par: R.L.

Vérifié par: A.L.

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 91.5 cm bas: 305.0 cm	Sol: gravier sablonneux, argileux	Forage #: F-15
Echantillon #:	Nappe phréatique: niveau lecture = 1.31 m profondeur hw = 60 cm margelle = 71 cm	Date: 4 juillet heure: 16h37

Essai en "bout de tubage" (1)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)
(tubage)

Calibre _____

Diamètre intérieur D = _____ cm

Longueur télescopée = _____ cm

Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm

Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____

Volume déversé Vs = _____ cm³

Profondeur bas h3 = _____ cm

Longueur L = h3 - h2 = _____ cm

Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4Vs - (h2 - hs)\pi D^2}{\pi L} =$ _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-15 (3)
(voir formule)
(inst. piézo.)

h1 = 18 cm

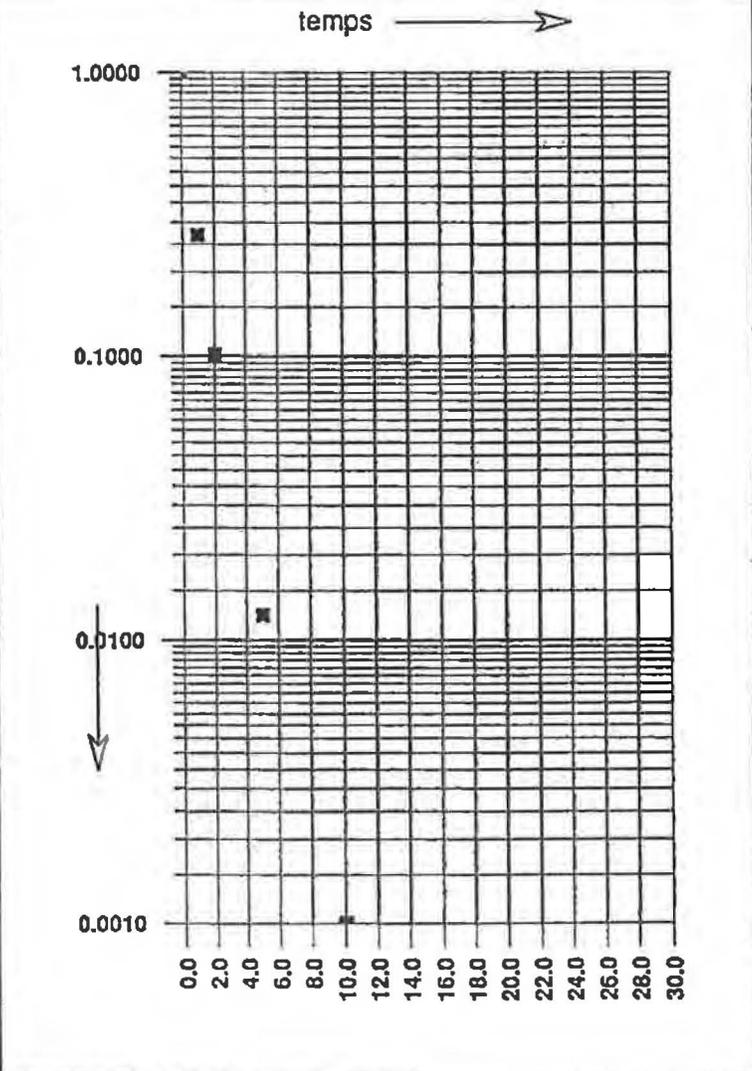
d = d_{tm} = 5 cm

A = 20.5 cm

L = 213 cm

Tête d'eau initiale:
H0 = h1 + hw = 78 cm

Heure	t min	Δh cm	H0 - Δh cm	$\frac{H0 - \Delta h}{H0}$
	0	0		1.00
	1	57	21	0.2690
	2	70	8	0.1020
	5	77	1	0.0123
	10	78	0	0.0000



Type d'essai:

- (1) C = 0.29 D
- (2) C = 2.3 D² C_L
- (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.0445 cm

X = log 2L/A = 1.317

Y = 8L = 1704 cm

C = X/Y = 0.0008 cm

t = 0 min | T = 60 (t - t₁) = 60 s

t = 1 min

λ₁ = 1.0

λ₂ = 0.2690

B = 2.3 log 3.717 = 1.3130

Effectué par: R.L. Calculé par: R.L. Vérifier par: A.L.

$K = BC/T = 9.7 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$

ESSAI DE PERMEABILITE

niveau descendant

Firme: ADS & HGE	Projet: Nouvelle Beauce	Essai #:
Contrat #: 94-833	Emplacement	Date: Juillet 94
Profondeur d'essai: haut: 427 cm bas: 693.5 cm	Sol: gravier avec un peu de sable et des traces de silt	Forage #: F-16
	Échantillon #: _____	Nappe phréatique: niveau lecture = 1.03 m profondeur hw = 12 cm margelle = 91 cm Date: 6 juillet heure: 12h00

Essai en "bout de tubage" (1)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm

Essai Lefranc (2)

(tubage)

Calibre _____
 Diamètre intérieur D = _____ cm
 Longueur télescopée = _____ cm
 Hauteur au-dessus du sol h1 = _____ cm
 Profondeur totale h2 = _____ cm

(lanterne)

Matériau _____
 Volume déversé Vs = _____ cm³
 Profondeur bas h3 = _____ cm
 Longueur L = h3 - h2 = _____ cm
 Profondeur du haut du sable hs = _____ cm

Diamètre $A = \frac{4V_s - (h_2 - h_3)\pi D^2}{\pi L}$ = _____ cm

Essai dans le piézomètre #: F-15 (3)

(voir formule)
(inst. piézo.)

h1 = 140 cm
 d = d_{tm} = 5 cm
 A = 19.57 cm
 L = 266 cm

Tête d'eau initiale:

$$H_0 = h_1 + h_w = 152 \text{ cm}$$

Heure	t min	Δh cm	H ₀ -Δh cm	$\frac{H_0 - \Delta h}{H_0}$
	0	0		1.00
	1	35	117	0.7697
	2	55	97	0.6382
	5	91	61	0.4013
	10	117	35	0.2303
	15	128.5	23.5	0.1546

Type d'essai:

(1) C = 0.29 D
 (2) C = 2.3 D² C_L
 (3) C = 2.3 d² C_L | C = 0.03876 cm

$$X = \log 2L/A = 1.4343$$

$$Y = 8L = 2128 \text{ cm}$$

$$C = X/Y = 0.0007 \text{ cm}$$

$$t_1 = 0 \text{ min} | T = 60 (t_2 - t_1) = 120 \text{ s}$$

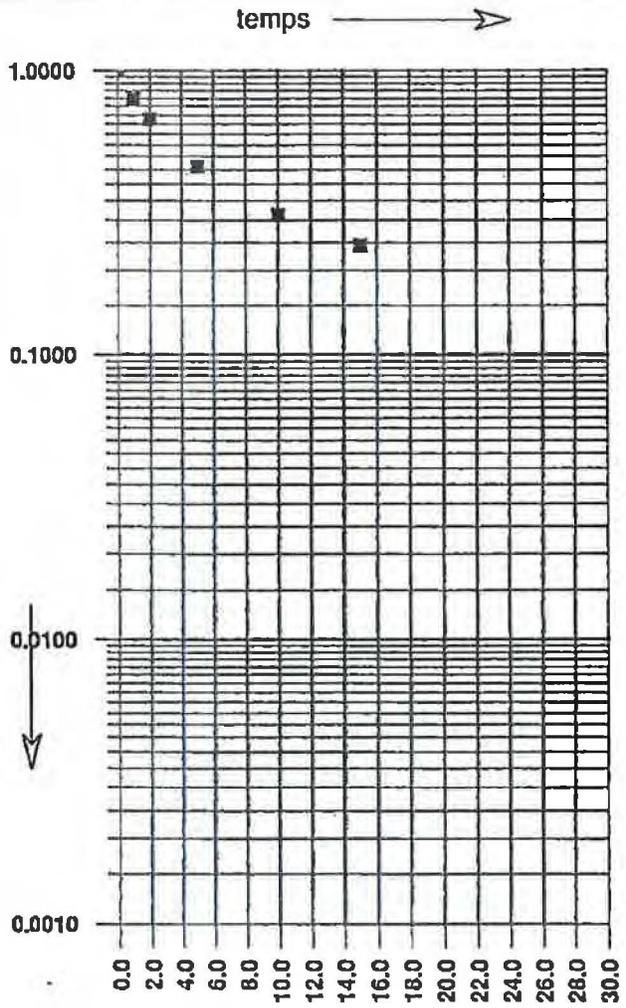
$$t_2 = 2 \text{ min}$$

$$\lambda_1 = 10$$

$$\lambda_2 = 0.6382$$

$$B = 2.3 \log 1.5669 = 0.37497$$

$$K = BC/T = 1.54 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$$

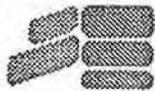


Effectué par: R.L

Calculé par: R.L

Vérifié par: A.L

ANNEXE 5



CALCUL DE LA VITESSE DE PERCOLATION

PROFONDEUR
des eaux souterraines

2.5 m

du roc

TROU no.

P-1

La saturation a été effectuée pendant 4 heures la journée précédente.

Présence d'eau dans l'excavation

Absence d'eau dans l'excavation

A. Profondeur
jusqu'au gravier

B. Profondeur avec 6"(15 cm)
d'eau au-dessus du
gravier

C. Heure du départ

D. Lecture après
30 minutes

E. Baisse observée D-B=

A. Profondeur
jusqu'au gravier

B. Profondeur avec 6"(15 cm)
d'eau au-dessus du
gravier

C. Heure du départ

D. Lecture après
30 minutes

E. Baisse observée D-B=

48.26 cm

33.02 cm

9h19

35.56 cm

2.54 cm

BAISSE DE MOINS DE 6"(15 cm)

Enregistrer 8 observations
à 30 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6"
(15 cm) après chaque lecture

BAISSE DE PLUS DE 6"(15 cm)

Enregistrer 6 observations
à 10 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6"
(15 cm) après chaque lecture

UNE
LECTURE
SUFFIT

HEURE		NIVEAU		Baisse observée
début	fin	début	fin	
9h51	10h21	33.02 cm	35.24 cm	2.22 cm 1
10h22	10h52	33.02 cm	35.56 cm	2.54 cm 2
10h54	11h24	33.02 cm	35.24 cm	2.22 cm 3
11h25	11h55	33.02 cm	35.24 cm	2.22 cm 4
11h56	12h26	33.02 cm	35.24 cm	2.22 cm 5
12h27	12h57	33.02 cm	35.56 cm	2.54 cm 6
12h58	13h28	33.02 cm	35.56 cm	2.54 cm 7
13h29	13h59	33.02 cm	35.56 cm	2.54 cm 8

Une période de 30 minutes
30 ÷ baisse

= min./po.
 min./cm

Intervalles de 30 minutes
30 ÷ dernière baisse

= 11.81 min./po.
min./cm

Intervalles de 10 minutes
10 ÷ dernière baisse

= min./po.
 min./cm



CALCUL DE LA VITESSE DE PERCOLATION

PROFONDEUR
des eaux souterraines

7.38 m du roc

TROU no. P-2

La saturation a été effectuée pendant 4 heures la journée précédente.

Présence d'eau dans l'excavation

- A. Profondeur jusqu'au gravier
- B. Profondeur avec 6"(15 cm) d'eau au-dessus du gravier
- C. Heure du départ
- D. Lecture après 30 minutes
- E. Baisse observée D-B=

Absence d'eau dans l'excavation

- A. Profondeur jusqu'au gravier
- B. Profondeur avec 6"(15 cm) d'eau au-dessus du gravier
- C. Heure du départ
- D. Lecture après 30 minutes
- E. Baisse observée D-B=

BAISSE DE MOINS DE 6"(15 cm)

Enregistrer 8 observations à 30 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6" (15 cm) après chaque lecture

BAISSE DE PLUS DE 6"(15 cm)

Enregistrer 6 observations à 10 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6" (15 cm) après chaque lecture

UNE
LECTURE
SUFFIT

HEURE		NIVEAU		Baisse observée
début	fin	début	fin	
10h10	10h40	38.10 cm	44.45 cm	6.35 cm 1
10h42	11h12	38.10 cm	44.45 cm	6.35 cm 2
11h13	11h43	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 3
11h45	12h15	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 4
12h16	12h46	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 5
12h47	13h17	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 6
13h18	13h48	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 7
13h50	14h20	38.10 cm	43.81 cm	5.71 cm 8

Une période de 30 minutes
30 ÷ baisse

= min./po.
min./cm

Intervalles de 30 minutes
30 ÷ dernière baisse

= 5.25 min./po.
min./cm

Intervalles de 10 minutes
10 ÷ dernière baisse

= min./po.
min./cm

CALCUL DE LA VITESSE DE PERCOLATION

PROFONDEUR
des eaux souterraines

1.32 m du roc

TROU no. P-3

La saturation a été effectuée pendant 4 heures la journée précédente.

Présence d'eau dans l'excavation

Absence d'eau dans l'excavation

- A. Profondeur jusqu'au gravier
- B. Profondeur avec 6"(15 cm) d'eau au-dessus du gravier
- C. Heure du départ
- D. Lecture après 30 minutes
- E. Baisse observée D-B=

- A. Profondeur jusqu'au gravier
- B. Profondeur avec 6"(15 cm) d'eau au-dessus du gravier
- C. Heure du départ
- D. Lecture après 30 minutes
- E. Baisse observée D-B=

BAISSE DE MOINS DE 6"(15 cm)

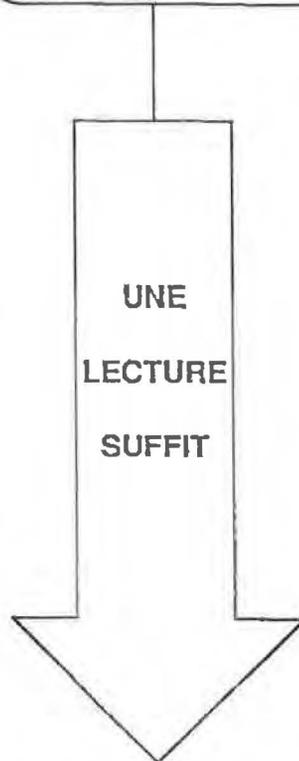
Enregistrer 8 observations à 30 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6" (15 cm) après chaque lecture

BAISSE DE PLUS DE 6"(15 cm)

Enregistrer 6 observations à 10 minutes d'intervalle

*ramener le niveau à 6" (15 cm) après chaque lecture



HEURE		NIVEAU		Baisse observée	
début	fin	début	fin		
9h50	10H20	35.56cm	40.64 cm	5.08 cm	1
10h20	10H50	35.56 cm	40.64 cm	5.08cm	2
10h50	11h20	35.56 cm	40.64 cm	5.08 cm	3
11h20	11H50	35.56 cm	39.37cm.	3.81cm	4
11h50	12H20	35.56 cm	40.00 cm	4.44 cm	5
12h20	12H50	35.56 cm	39.37 cm	3.81cm	6
12h50	13H20	35.56 cm	39.37 cm	3.81 cm	7
13h21	13h51	35.56 cm	39.37 cm	3.81cm	8

Une période de 30 minutes
30 ÷ baisse

= min./po.
min./cm

Intervalles de 30 minutes
30 ÷ dernière baisse

= 7.87 min./po.
min./cm

Intervalles de 10 minutes
10 ÷ dernière baisse

= min./po.
min./cm

ANNEXE 6

DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT:

94-07-29

SULET:

ANALYSES D'EAU SOUTERRAINE

CLIENT:
RESPONSABLE:
V/RÉF:
PRÉLEVÉ PAR:

Consultants HGE Inc.
Monsieur André Laforest
Projet: 94-833
M. R. Lamontagne

N/PROJET:

10033

ÉCHANTILLONS REÇUS LE:

94-07-07

RÉSULTATS DES ANALYSES

Paramètres:	N/#labo: V/réf:	79745 PZ-8	79746 PZ-16	79747 PZ-11	Critère A
Argent	µg/l Ag	<5	<5	<5	5
Arsenic	µg/l As	---	---	---	5
Baryum	µg/l Ba	---	---	---	50
Cadmium	µg/l Cd	3,5	1,2	<0,5	1
Cobalt	µg/l Co	---	---	---	10
Chrome	µg/l Cr	<1	<1	<1	15
Cuivre	µg/l Cu	<10	<10	<10	25
Étain	µg/l Sn	---	---	---	10
Mercure	µg/l Hg	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Molybdène	µg/l Mo	---	---	---	5
Nickel	µg/l Ni	3	5	10	10
Plomb	µg/l Pb	<5	5	<5	10
Sélénium	µg/l Se	<1	<1	<1	1
Zinc	µg/l Zn	40	30	20	50
Azote ammoniacal	µg/l N	---	---	---	200
Bromure dissous	µg/l Br	---	---	---	100
Cyanures réactifs	µg/l CN ⁻	---	---	---	40
Cyanures totaux	µg/l CN ⁻	<40	<40	<40	40
Fluorures dissous	µg/l F	---	---	---	300
Phosphates	µg/l P	---	---	---	50
Nitrates	µg/l N	80	130	290	10
Nitrites	µg/l N	<5	<5	7	20
Sulfures	µg/l S ²⁻	---	---	---	10
Phénols (4-AAP)	µg/l	---	---	---	1,0

Approuvé par:

Bernard Montminy
Bernard Montminy, chim. M.Sc. 85-044
CHIMISTE

DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT: 94-07-29

SULET: ANALYSES D'EAU SOUTERRAINE

CLIENT: Consultants HGE Inc.
RESPONSABLE: Monsieur André Laforest
V/RÉF: Projet: 94-833
PRÉLEVÉ PAR: M. R. Lamontagne

N/PROJET: 10033

ÉCHANTILLONS REÇUS LE: 94-07-07

RÉSULTATS DES ANALYSES

Paramètres:	N/#labo: V/réf:	79745 PZ-8	79746 PZ-16	79747 PZ-11
Fer	µg/l Fe	50	20	90
Sulfates	µg/l S ⁻	13000	20000	10000
Turbidité	U.T.N.	0,6	0,3	0,6
Uranium**	µg/l U	<0,005	<0,005	<0,005
Coliformes totaux	UFC/100 ml	0	52*	0
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	0	0	3
Streptocoques fécaux	UFC/100 ml	0	1	4

*: Bactéries atypiques: >200 UFC/100 ml.

** : Analyses effectuées par le laboratoire (#1314 - MEF) #labo: 95188, 95189 et 95190

Approuvé par:

/nb

Bernard Montminy
Bernard Montminy, chim., M.Sc.



ENVIROLAB

Date d'émission du rapport: 94/09/15
 Demande d'analyse : 000221
 Sujet : ANALYSE D'EAU
 Client : LES CONSULTANTS HGE INC.
 Responsable : A.Laforest
 Prélevé par :
 Votre référence : 93833
 Echantillon(s) recu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	No Labo: V/Réf:	000821	000822	000823	000824
			F-1	R-1	R-2	R-3
		D.Pr.:	94/07/07	94/07/07	94/07/07	94/07/07
		H.Pr.:				
Huiles et graisses minérales	mg/L		2.1	<0.1	<0.1	<0.1

Approuvé par:

Marc Paquet
 MARC PAQUET, chim., M.Sc.1



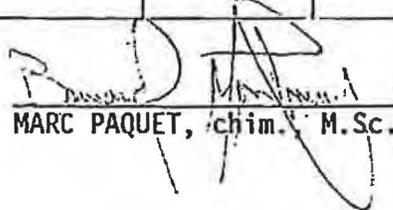


Date d'émission du rapport: 94/09/15
 Demande d'analyse : 000221
 Sujet : ANALYSE D'EAU
 Client : LES CONSULTANTS HGE INC.
 Responsable : A.Laforest
 Prélevé par :
 Votre référence : 93833
 Echantillon(s) reçu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	No Labo:	000825	000826		
		V/Réf:	R-4	R-5		
		D.Pr.:	94/07/07	94/07/07		
		H.Pr.:				
Huiles et graisses minérales	mg/L		1.3	0.8		

Approuvé par:


 MARC PAQUET, chim. M.Sc.



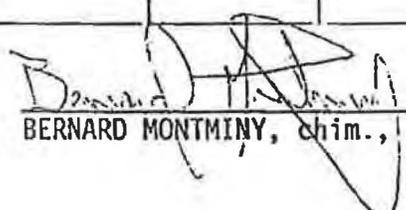


Date d'émission du rapport: 94/09/15
 Demande d'analyse : 000221
 Sujet : ANALYSE D'EAU
 Client : LES CONSULTANTS HGE INC.
 Responsable : A.Laforest
 Prélevé par :
 Votre référence : 93833
 Echantillon(s) recu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	No Labo:	000821	000822	000823	000824
		V/Réf:	F-1	R-1	R-2	R-3
		D.Pr.:	94/07/07	94/07/07	94/07/07	94/07/07
		H.Pr.:				
Argent total	mg/L Ag		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium total	mg/L Cd		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome total	mg/L Cr		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cuivre total	mg/L Cu		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cyanures totaux	mg/L CN		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fer total	mg/L Fe		0.69	0.21	0.22	0.32
Fluorures totaux	mg/L F		0.14	<0.05	<0.05	<0.05
Mercure total	mg/L Hg		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Nickel total	mg/L Ni		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nitrites + nitrates	mg/L N		0.04	0.12	0.06	0.11
Plomb total	mg/L Pb		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sélénium total	mg/L Se		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Sulfates totaux	mg/L SO ₄		28	<1	<1	<1
Turbidité	UTN		54	1.4	2.0	1.3
Uranium total	mg/L U		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc total	mg/L Zn		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Approuvé par:


 BERNARD MONTMINY, chim., M.Sc. 86-044



 VIROLAB

Date d'émission du rapport: 94/09/15

Demande d'analyse : 000221

Sujet : ANALYSE D'EAU

Client : LES CONSULTANTS HGE INC.

Responsable : A.Laforest

Prélevé par :

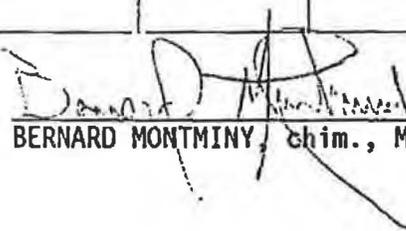
Votre référence : 93833

Echantillon(s) recu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	No Labo:	000825	000826		
		V/Réf:	R-4	R-5		
		D.Pr.:	94/07/07	94/07/07		
		H.Pr.:				
Argent total	mg/L Ag		<0.005	<0.005		
Cadmium total	mg/L Cd		<0.005	<0.005		
Chrome total	mg/L Cr		<0.02	<0.02		
Cuivre total	mg/L Cu		<0.01	<0.01		
Cyanures totaux	mg/L CN		<0.05	<0.05		
Fer total	mg/L Fe		0.14	0.12		
Fluorures totaux	mg/L F		<0.05	<0.05		
Mercure total	mg/L Hg		<0.0001	<0.0001		
Nickel total	mg/L Ni		<0.01	<0.01		
Nitrites + nitrates	mg/L N		0.12	0.11		
Plomb total	mg/L Pb		<0.05	<0.05		
Sélénium total	mg/L Se		<0.001	<0.001		
Sulfates totaux	mg/L SO ₄		<1	<1		
Turbidité	UTN		1.2	1.0		
Uranium total	mg/L U		<0.005	<0.005		
Zinc total	mg/L Zn		<0.01	<0.01		

Approuvé par:


 BERNARD MONTMINY, Chim., M.Sc. 88-044




Date d'émission du rapport: 94/09/15

Demande d'analyse : 000221

Sujet : ANALYSE D'EAU

Client : LES CONSULTANTS HGE INC.

Responsable : A.Laforest

Prélevé par :

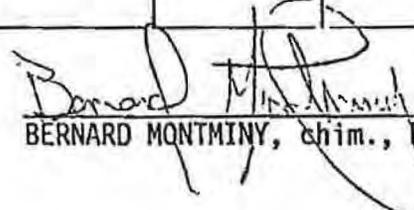
Votre référence : 93833

Echantillon(s) recu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	D.Pr.: H.Pr.:	No Labo:	000821	000822	000823	000824
			V/Réf:	F-1	R-1	R-2	R-3
				94/07/07	94/07/07	94/07/07	94/07/07
Coliformes totaux	UFC/100 ml		00	24	22	312	
Coliformes fécaux	UFC/100 ml		00	8	2	10	
Streptocoques fécaux	UFC/100 ml		00	14	8	80	

Approuvé par:



BERNARD MONTMINY, chim., M.Sc.

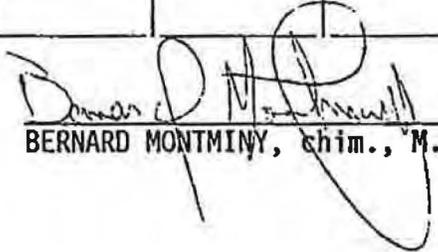



Date d'émission du rapport: 94/09/15
 Demande d'analyse : 000221
 Sujet : ANALYSE D'EAU
 Client : LES CONSULTANTS HGE INC.
 Responsable : A.Laforest
 Prélevé par :
 Votre référence : 93833
 Echantillon(s) reçu(s) le : 94/07/08

RESULTATS D'ANALYSE

PARAMETRE	Unité	No Labo: 000825 000826	
		V/Réf: R-4	R-5
		D.Pr.: 94/07/07	94/07/07
		H.Pr.:	
Coliformes totaux	UFC/100 ml	338	288
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	16	132
Bactérococcus fécaux	UFC/100 ml	128	48

Approuvé par:


 BERNARD MONTMINY, chim., M.Sc. Bernard Montminy



DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT:

94-07-29

SULET:

ANALYSES D'EAU

CLIENT:
RESPONSABLE:
V/RÉF:
PRÉLEVÉ PAR:

Consultants HGE Inc.
Monsieur André Laforest
Projet: 94-833
M. R. Lamontagne

N/PROJET:

10233

ÉCHANTILLONS REÇUS LE:

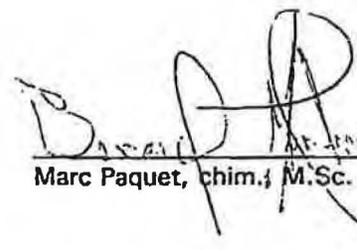
94-07-07

RÉSULTATS DES ANALYSES

Paramètre:	N/#labo: V/réf:	680 PZ-8	681 PZ-16	682 PZ-11
Huiles et graisses minérales	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1

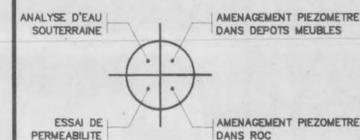
Approuvé par:

/nb

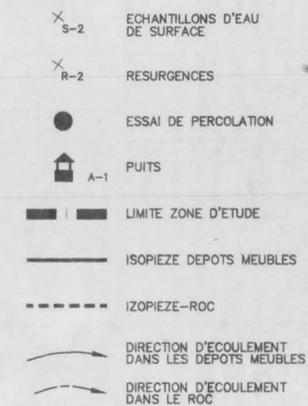

Marc Paquet, chim. M.Sc.



LEGENDE - FORAGES



LEGENDE - GENERALE



NO.	REVISION(S)	DATE



1220 Boul. Lebourgneuf, bureau 200, Québec, Qué. G2K 2G4
 Tél. (418) 626-1688 Fax. (418) 626-5464

MONTREAL, QUEBEC, HULL-OTTAWA

Conçu par:	Dessiné par:
	J. SIMARD
Vérifié par:	Approuvé par:
	F. BERGERON, Ing.

Titre du projet:
M.R.C. DE LA NOUVELLE-BEAUCE (ETUDE HYDROGEOLOGIQUE)

Titre du dessin:

CARTE PIEZOMETRIQUE

Echelle: 1 = 10 000	Dossier no: 12-10-081	Feuille no: 3
Date: SEPTEMBRE 1994	C.A.O. no:	4

	ELEVATIONS	ELEVATIONS	ELEVATIONS	ELEVATIONS
	TERRAIN NATUREL	ROC (m)	NIVEAU STATIQUE DEPOTS MEUBLES (m)	NIVEAU STATIQUE ROC (m)
F-1	365.768	<360.768	365.796	-
F-2	357.855	<354.855	356.757	-
F-3	343.925	342.325	-	343.042
F-4	336.947	334.247	336.672	-
F-5	346.578	342.186	342.401	-
F-5ROC	346.636	341.978	-	342.452
F-6	348.070	344.870	-	340.693
F-7	346.248	<341.748	343.802	-
F-8	339.817	336.967	-	339.275
F-9	344.225	<339.225	343.083	-
F-10	329.026	325.526	-	327.775
F-11	344.981	339.181	-	338.051
F-12	340.367	336.867	-	-
F-13	341.290	339.790	-	338.650
F-14	361.539	<371.739	376.044	-
F-15	334.337	331.637	333.715	-
F-16	±330.000	323.750	329.870	-
F-ARA1	337.834	332.814	337.134	-
F-ARA2	342.497	<338.697	340.727	-
F-ARA3	344.184	339.304	-	-
F-ARA4	345.077	<341.077	-	-
F-ARAS	-	-	-	-
F-ARAB	±338.000	333.130	334.160	-

LOCALISATION APPROXIMATIVE

LIMITE DE LA ZONE D'ETUDE





LÉGENDE

- COURS D'EAU (RUISSEAU) ET DIRECTION D'ÉCOULEMENT
- LAC OU ÉTANG
- POINT DE MESURE DU DÉBIT:
S- DANS UN RUISSEAU
R- À UNE RÉSURGENCE
- DÉBIT APPROXIMATIF (L/min)
- ZONE POTENTIELLE D'ENFOUISSEMENT

NOTE TOUS LES DÉBITS ONT ÉTÉ MESURÉS EN JUILLET 1994, EN PÉRIODE D'ÉTIAGE.

NO.	REVISION(S)	DATE

ADS
GROUPE-CONSEIL INC.

1220, Bldg. Lebourgneuf, Bureau 200, Québec, Qué. G2K 2G4
Tel. (418) 626-1088 Fax. (418) 626-5464

MONTREAL, QUEBEC, NIJLL-OTTAWA

Conçu par: _____ Dessiné par: **J. SMARD**

Validé par: _____ Approuvé par: **M. DROLET, Ing.**

Titre du projet:
**M.R.C. NOUVELLE-BEAUCE
(ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE)**

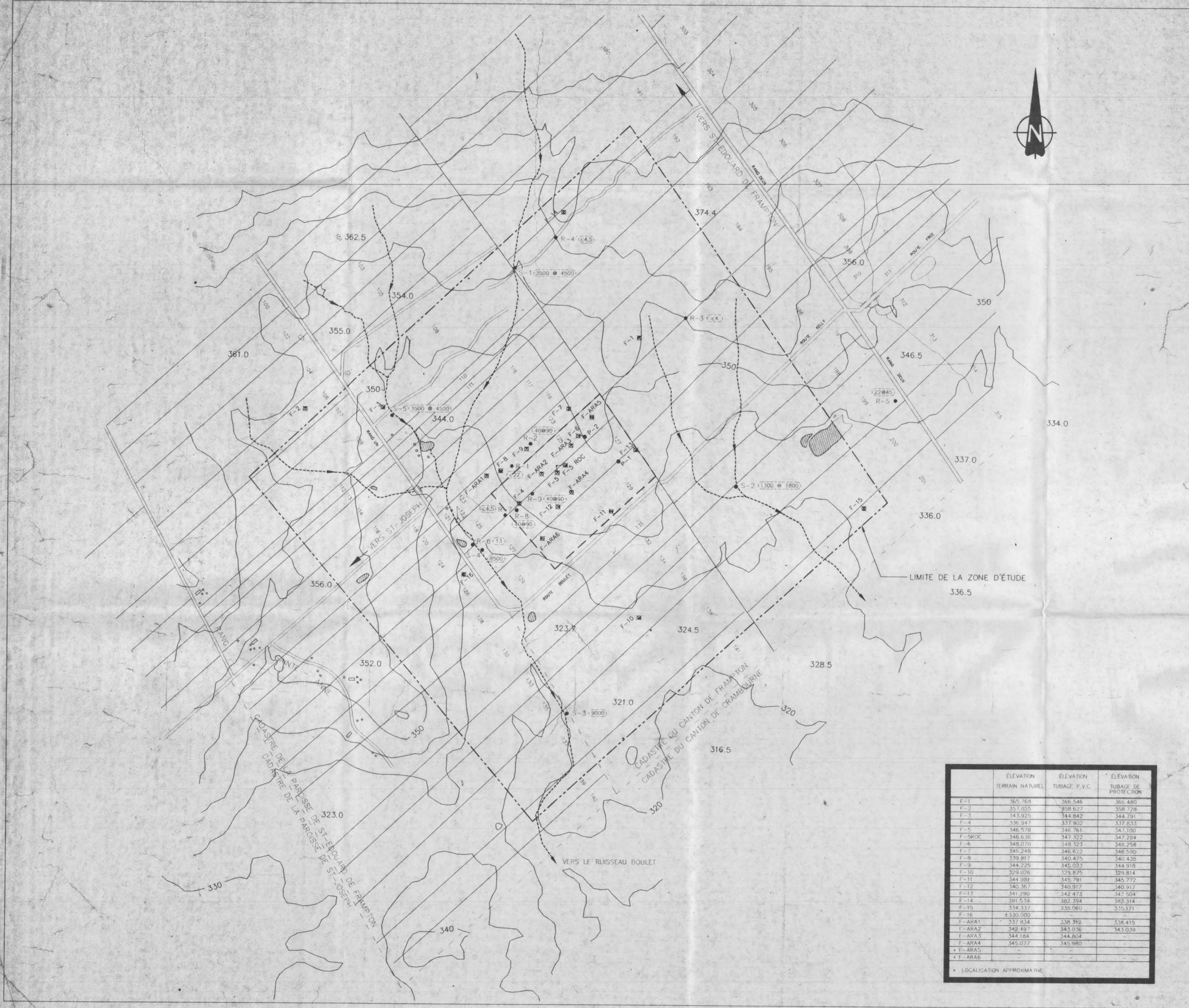
Titre du dessin:
CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Echelle: 1" = 10 000	Dossier no.:	Feuille no.:
Date: SEPTEMBRE 1994	15-50-015	4
	200001MB	4

	ÉLÉVATION TERRAIN NATUREL	ÉLÉVATION TUBAGE P.V.C.	ÉLÉVATION TUBAGE DE PROTECTION
F-1	365.768	366.546	366.480
F-2	357.855	358.627	358.728
F-3	343.925	344.842	344.791
F-4	336.247	337.902	337.833
F-5	346.578	346.761	347.100
F-5ROC	346.636	347.322	347.284
F-6	348.070	348.323	348.258
F-7	346.248	346.622	346.590
F-8	339.817	340.475	340.438
F-9	344.225	345.023	344.918
F-10	329.026	329.875	329.814
F-11	344.381	345.791	345.772
F-12	340.367	340.917	340.917
F-13	341.290	342.473	342.504
F-14	381.539	382.394	382.314
F-15	334.337	335.060	335.171
F-16	+330.000	-	-
F-ARA1	337.834	338.312	338.415
F-ARA2	342.497	343.036	343.039
F-ARA3	344.184	344.804	-
F-ARA4	345.077	345.980	-
F-ARA5	-	-	-
F-ARA6	-	-	-

* LOCALISATION APPROXIMATIVE

1,5,5,0,0,1,5,2,0,0,0,0,1,1,1,1,0,3,0,5,0,0



Période ► Date d'échantillonnage ► Puits d'observation ►			Printemps								
			2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30	2018-05-30
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Paramètres	Unité	Critère de comparaison (art. 57)	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats
Profondeur des eaux	m	---	6,05	3,76	7,12	7,23	8,16	8,29	6,73	4,97	
Élévation des eaux	m	---	340,065	339,633	349,016	338,76	341,264	338,736	355,901	348,79	
Conductivité électrique	µS/cm	---	608	90	682	199	318	251	305	247	371
Composés phénoliques	mg/L	---	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,007	0,002	0,003	0,002
DBO5	mg/L	---	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
DCO	mg/L	---	<5	10	7	30	11	12	13	9	<5
Fer	mg/L	0,3	0,133	<0,020	0,123	0,127	0,046	0,034	0,028	0,036	0,075
Azote ammoniacal	mg/L	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,14	<0,05
Benzène	mg/L	0,005	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Bore	mg/L	5	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,06	0,06	<0,04	<0,04	<0,04
Cadmium	mg/L	0,005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001
Chlorures	mg/L	250	34,4	2,9	98,9	4,7	14	6,3	0,9	5,7	12,2
Chrome	mg/L	0,05	0,0021	<0,0005	<0,0005	0,0008	0,0014	0,0008	0,0019	0,0005	0,0008
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanures totaux	mg/L	0,2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Éthylbenzène	mg/L	0,0024	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Manganèse	mg/L	0,05	0,003	<0,001	0,005	0,432	0,004	0,061	0,005	2,24	0,023
Mercurure	mg/L	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Nickel	mg/L	0,02	<0,001	<0,001	0,005	0,002	0,001	0,004	<0,001	0,039	0,008
Nitrates + nitrites	mg/L	10	0,58	0,45	1,15	<0,04	1,29	3,57	0,05	<0,04	0,04
Plomb	mg/L	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Sodium	mg/L	200	7,72	1,88	13,3	6,88	15,8	10,1	13,3	6,14	3,36
Sulfates totaux	mg/L	500	24,6	8,9	47,8	8,9	24,3	16,8	17,6	27	13,7
Sulfures totaux	mg/L	0,05	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02
Toluène	mg/L	0,024	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Xylène (o, m, p)	mg/L	0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc	mg/L	5	0,003	<0,003	0,018	<0,003	0,003	0,003	<0,003	0,01	0,017

Tableau 4.3.4.1 :

Résultats du suivi des eaux souterraines

Nom : LET de Frampton

NEQ : N/A

		Période ► Date d'échantillonnage ► Puits d'observation ►	Printemps								
			2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30	2019-05-30
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Profondeur des eaux	m	---	6.1	3.8	7.2	7.31	8.26	8.34	6.81	5.06	N/A
Élévation des eaux	m	---	340.065	339.633	349.016	338.76	341.264	338.736	355.901	348.79	N/A
Conductivité électrique	µS/cm	---	631	119	719	226	323	322	302	182	324
Composés phénoliques	mg/L	---	<0,02	<0,02	<0,02	0.05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
DBO5	mg/L	---	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
DCO	mg/L	---	25	<5	<5	70	29	7	<5	11	6
Fer	mg/L	0,3	<0,1	<u>4.86</u>	0.11	0.1	<u>16.3</u>	0.1	0.14	0.1	<0,1
Azote ammoniacal	mg/L	1.5	0.025	<0,020	0.024	<0,020	<0,020	0.039	0.036	0.041	<0,020
Benzène	mg/L	0.005	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Bore	mg/L	5	<1	<1	<1	<1	<1	0.15	<1	<1	<1
Cadmium	mg/L	0.005	<0,0020	<0,0020	<0,0010	<0,0020	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Chlorures	mg/L	250	43	5	98	5	16	12	<2	3	8
Chrome	mg/L	0.05	<0,05	<0,050	<0,005	<0,050	<0,050	0.007	<0,005	0.039	<0,005
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0	0	<80	0	0	0	0	0	0	0
Cyanures totaux	mg/L	0.2	0	<0,02	<0,02	<200	<0,02	0	0	<0,02	<0,02
Éthylbenzène	mg/L	0.0024	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Manganèse	mg/L	0.05	<u>0.064</u>	<u>0.141</u>	<u>0.245</u>	<u>0.168</u>	<u>0.746</u>	<u>0.17</u>	0.046	<u>0.303</u>	0.009
Mercuré	mg/L	0.001	0.0003	0.0003	<0,0002	0.0006	0.0003	<0,0002	<0,0002	0.0008	0.0003
Nickel	mg/L	0.02	0.016	0.009	<u>0.021</u>	0.014	<u>0.032</u>	0.004	0.002	0.006	0.002
Nitrates + nitrites	mg/L	10	1	0.4	3.7	<10	2	3.9	0.4	1.2	<0,10
Plomb	mg/L	0.01	<0,010	<0,010	0.001	<0,001	<u>0.026</u>	<0,001	0.001	0.001	0.002
Sodium	mg/L	200	11.5	3.5	35.1	3	14.7	10.3	10.9	5.5	4
Sulfates totaux	mg/L	500	37	14	90	22	33	29	20	28	14
Sulfures totaux	mg/L	0.05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Toluène	mg/L	0.024	<0,0002	<0,0002	0.0003	0.0004	0.0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0.0003
Xylène (o, m, p)	mg/L	0.3	<0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Zinc	mg/L	5	0.037	0.029	0.114	0.034	0.054	0.024	0.012	0.127	0.085

Commentaires généraux :

Tableau 4.3.4.1 :

Nom : LET de Frampton

NEQ : N/A

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec

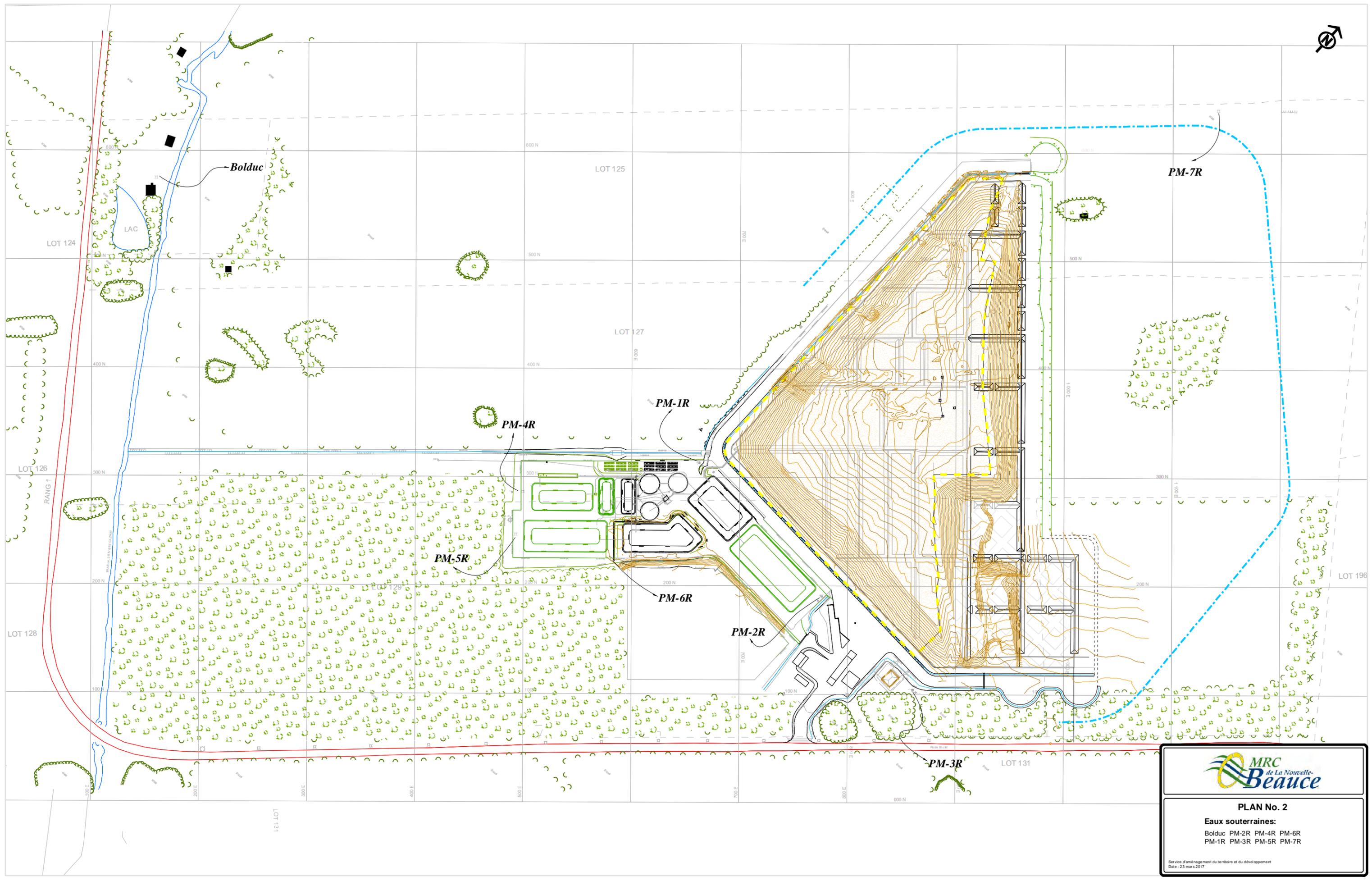
		Période ▶ Date d'échantillonnage ▶ Puits d'observation ▶	Automne								
			2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20	2019-11-20
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Profondeur des eaux	m	---	6.58	4.6	7.67	8.09	9.24	8.3	7.45	5.62	N/A
Élévation des eaux	m	---	340.065	339.633	349.76	338.76	341.264	338.736	355.79	348.79	N/A
Conductivité électrique	µS/cm	---	695	101	728	182	239	237	267	225	306
Composés phénoliques	mg/L	---	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
DBO5	mg/L	---	<1	<3	<3	<1	<4	<1	<1	<1	<4
DCO	mg/L	---	10	15	14	100	182	42	8	180	5
Fer	mg/L	0.3	0.2	<u>2.01</u>	<u>0.47</u>	<u>47.3</u>	<u>34.5</u>	<u>13.9</u>	<u>13.9</u>	<u>0.38</u>	<u>28.8</u>
Azote ammoniacal	mg/L	1.5									
Benzène	mg/L	0.005									
Bore	mg/L	5									
Cadmium	mg/L	0.005									
Chlorures	mg/L	250									
Chrome	mg/L	0.05									
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0									
Cyanures totaux	mg/L	0.2									
Éthylbenzène	mg/L	0.0024									
Manganèse	mg/L	0.05									
Mercure	mg/L	0.001									
Nickel	mg/L	0.02									
Nitrates + nitrites	mg/L	10									
Plomb	mg/L	0.01									
Sodium	mg/L	200									
Sulfates totaux	mg/L	500									
Sulfures totaux	mg/L	0.05									
Toluène	mg/L	0.024									
Xylène (o, m, p)	mg/L	0.3									
Zinc	mg/L	5									

Commentaires généraux :

Période ► Date d'échantillonnage ► Puits d'observation ►			Printemps								
			2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25	2020-06-25
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Paramètres	Unité	Critère de comparaison (art. 57)	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats
Profondeur des eaux	m	---	6,68	4,74	7,73	8,12	9,78	8,69	7,51	6,19	
Élévation des eaux	m	---									
Conductivité électrique	µS/cm	---	700	315	436	247	221	203	281	286	303
Composés phénoliques	mg/L	---	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
DBO5	mg/L	---	<1	<3	<3	<3	<4	<3	<3	<1	<3
DCO	mg/L	---	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	16	<5
Fer	mg/L	0,3	0,16	<u>0,72</u>	<u>0,59</u>	<u>4,24</u>	<u>4,43</u>	<u>6,67</u>	<u>0,32</u>	<u>0,41</u>	<0.10
Azote ammoniacal	mg/L	1,5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzène	mg/L	0,005	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Bore	mg/L	5	0,12	<0.10	0,11	<0.10	0,1	0,1	<0.10	<0.10	<0.10
Cadmium	mg/L	0,005	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Chlorures	mg/L	250	42	17	38	4	4	5	1	<1	3
Chrome	mg/L	0,05	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0									
Cyanures totaux	mg/L	0,2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Éthylbenzène	mg/L	0,0024	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganèse	mg/L	0,05	<u>0,641</u>	<u>0,299</u>	<u>0,297</u>	<u>0,211</u>	<u>0,209</u>	<u>0,146</u>	<u>0,06</u>	<u>0,053</u>	<u>0,206</u>
Mercure	mg/L	0,001	<0.0001	<0.0001	0,0001	0,0004	0,0007	0,0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Nickel	mg/L	0,02	<0.005	<0.005	0,009	<0.005	0,007	0,009	<0.005	<0.005	<0.005
Nitrates + nitrites	mg/L	10	7,1	2,7	3,2	0,1	0,5	1,1	0,1	0,1	0,03
Plomb	mg/L	0,01	<0.010	<0.010	<u>0,012</u>	<u>0,056</u>	0,01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Sodium	mg/L	200	16,9	7,3	18,1	14,1	14,9	13,8	13	9,3	3,9
Sulfates totaux	mg/L	500	47	22	50	22	19	18	21	21	17
Sulfures totaux	mg/L	0,05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Toluène	mg/L	0,024	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Xylène (o, m, p)	mg/L	0,3	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zinc	mg/L	5	0,023	<0.020	0,024	0,02	<0.020	<0.020	0,024	<0.020	<0.020

Période ► Date d'échantillonnage ► Puits d'observation ►			Été								
			2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02	2020-09-02
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Paramètres	Unité	Critère de comparaison (art. 57)	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	
Profondeur des eaux	m	---									
Élévation des eaux	m	---									
Conductivité électrique	µS/cm	---	670	387	472	459	233	235	245	232	241
Composés phénoliques	mg/L	---	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
DBO5	mg/L	---	<3	<3	5	<3	9	<3	<3	<3	<3
DCO	mg/L	---	5	<5	<5	33	19	5	10	<5	<5
Fer	mg/L	0,3	<0.10	0,22	<0.10	<u>14.1</u>	<u>6.44</u>	<u>4.27</u>	<u>1.82</u>	<0.10	<0.10
Azote ammoniacal	mg/L	1,5								0,07	
Benzène	mg/L	0,005								<0,2	
Bore	mg/L	5								0,23	
Cadmium	mg/L	0,005								<0,0020	
Chlorures	mg/L	250								4	
Chrome	mg/L	0,05								<0,050	
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0									
Cyanures totaux	mg/L	0,2								<0,02	
Éthylbenzène	mg/L	0,0024								<0,2	
Manganèse	mg/L	0,05								0,018	
Mercure	mg/L	0,001								0,0002	
Nickel	mg/L	0,02								0,007	
Nitrates + nitrites	mg/L	10								<0,02	
Plomb	mg/L	0,01								<0,010	
Sodium	mg/L	200								32,6	
Sulfates totaux	mg/L	500								20	
Sulfures totaux	mg/L	0,05								<0,02	
Toluène	mg/L	0,024								<0,2	
Xylène (o, m, p)	mg/L	0,3								<0,4	
Zinc	mg/L	5								<0,20	

Période ► Date d'échantillonnage ► Puits d'observation ►			Automne								
			2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05	2020-11-05
			PM-1R	PM-2R	PM-3R	PM-4R	PM-5R	PM-6R	PM-7R	PM-8R	Bolduc
Paramètres	Unité	Critère de comparaison (art. 57)	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	
Profondeur des eaux	m	---	6,59	4,67	7,69	8,09	9,48	8,5	7,6	5,94	
Élévation des eaux	m	---									
Conductivité électrique	µS/cm	---	524	107	497	155	187	158	191	174	205
Composés phénoliques	mg/L	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DBO5	mg/L	---	<1	<4	<1	<0,4	7	<4	<1	<4	<1
DCO	mg/L	---	<5	22	<5	118	31	54	<5	42	<5
Fer	mg/L	0,3	<u>0,34</u>	<u>7,97</u>	0,14	<u>6,46</u>	<u>19,5</u>	<u>21,2</u>	<u>1,26</u>	<u>22,2</u>	<u>0,38</u>
Azote ammoniacal	mg/L	1,5								<0,05	
Benzène	mg/L	0,005								<0,2	
Bore	mg/L	5								<0,10	
Cadmium	mg/L	0,005								<0,0020	
Chlorures	mg/L	250								3	
Chrome	mg/L	0,05								<0,050	
Coliformes fécaux	UFC / 100mL	0									
Cyanures totaux	mg/L	0,2								<0,02	
Éthylbenzène	mg/L	0,0024								<0,2	
Manganèse	mg/L	0,05								<u>3,75</u>	
Mercure	mg/L	0,001								0,0001	
Nickel	mg/L	0,02								<u>0,08</u>	
Nitrates + nitrites	mg/L	10								1,4	
Plomb	mg/L	0,01								<u>0,089</u>	
Sodium	mg/L	200								6	
Sulfates totaux	mg/L	500								27	
Sulfures totaux	mg/L	0,05								<0,04	
Toluène	mg/L	0,024								<0,2	
Xylène (o, m, p)	mg/L	0,3								<0,4	
Zinc	mg/L	5								0,139	



PLAN No. 2

Eaux souterraines:
 Bolduc PM-2R PM-4R PM-6R
 PM-1R PM-3R PM-5R PM-7R

Service d'aménagement du territoire et du développement
 Date : 23 mars 2017

PAR COURRIEL ET PAR COURRIER

Boucherville, le 5 octobre 2021

Samuel Boudreault, ing.
Directeur du Service de gestion des matières résiduelles et des ressources matérielles
MRC Nouvelle-Beauce
268, rue d'Assise, bureau 103,
Vallée-Jonction (Québec)
G0S 3J0

Objet : Révision des CGPF et de la contribution au fonds postfermeture du LET de Frampton
N/Réf. : 33770TTB (60ET)

Monsieur Boudreault,

Le 15 décembre 2020 Tetra Tech (TT) déposait, au nom de la MRC de la Nouvelle-Beauce (MRC), une demande de modification du décret numéro 707-97 du 28 mai 1997, modifié par les décrets numéros 139-2000 du 16 février 2000 et 331-2012 du 4 avril 2012, au Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Cette demande a notamment pour but de prolonger la période d'exploitation du lieu d'enfouissement technique (LET) de Frampton afin de permettre l'atteinte de la capacité d'enfouissement autorisée.

Cette demande de modification fait présentement l'objet d'une analyse de la part du MELCC. Dans le cadre de cette analyse, le ministère a demandé de fournir une révision des coûts annuels de gestion postfermeture (CGPF) et une évaluation de la contribution au fonds postfermeture tenant compte des modifications demandées.

La présente lettre présente les résultats de cette réévaluation des CGPF, de la valeur du fonds postfermeture et du calcul de la nouvelle contribution à la fiducie du LET de Frampton.

COÛTS ANNUELS DE GESTION POSTFERMETURE

Les coûts de gestion postfermeture (CGPF) sont établis en dollars 2021. Ils excluent les taxes, mais incluent des imprévus de 10 %. Ils sont répartis en six postes budgétaires différents, soit l'inspection et l'entretien des lieux, l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal, l'entretien et la réparation des actifs utiles, le contrôle et le suivi environnemental, l'opération des systèmes et la gestion du programme de suivi postfermeture.

Tous les coûts de gestion postfermeture présentés ici ont été évalués à partir des coûts réels déjà assumés par la MRC pour l'exploitation du LET existant et de ceux d'installations comparables.

Inspection et entretien des lieux

L'inspection générale des lieux, réalisée par un technicien qualifié, comprendra pour chacune des visites :

...2

- Une évaluation visuelle de la stabilité des pentes ainsi que de l'état du couvert végétal et des fossés de drainage des eaux de surface;
- Une vérification visuelle de l'intégrité des différents actifs utiles (système d'imperméabilisation, systèmes de collecte et de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz, puits d'observation des eaux souterraines et du biogaz);
- Une vérification de la présence de résurgences ou de diverses nuisances (odeurs, poussières, vermine).

Il a été estimé qu'en moyenne cela nécessiterait l'équivalent de 5h par mois, pour une personne pour les visites terrain (inspections) et pour faire un rapport d'inspection hebdomadaire.

Les coûts annuels nécessaires à l'inspection et à l'entretien des lieux sont estimés à **2 970 \$**, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Le tableau 1 présente une répartition sommaire de ces coûts.

Tableau 1 : Répartition sommaire des coûts annuels pour l'inspection générale des lieux

Éléments	Coûts annuels
Visites mensuelles	2 160 \$
Production des rapports	540 \$
Sous-total	2 700 \$
Imprévus (10%)	270 \$
Total	2 970 \$

Entretien du recouvrement final et du couvert végétal

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre et la machinerie, la fourniture de terre et l'ensemencement pour réparer les affaissements et autres correctifs de remblayage. L'hypothèse pour cette activité considère l'intervention sur l'équivalent de 0,5 % de la superficie du site par année, soit environ 640 m² (superficie de ± 128 000 m² au total). Les besoins en terre ont, quant à eux, été estimés à environ 512 t.m. par année (640 m² x ±0,5 m d'épaisseur x 1,6 t.m./m³). Le coût unitaire pour cet item est toutefois de 0 \$ puisque la terre proviendra de l'excavation des futures cellules encore à construire et sera entreposée sur la propriété.

Ce poste budgétaire comprend aussi la main-d'œuvre et la machinerie pour la tonte de pelouse, à une fréquence de 2 fois par années.

Les coûts annuels associés l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal ont été estimés à **8 122 \$**, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Ils sont sommairement détaillés au tableau 2.

Tableau 2 : Détails des coûts d'entretien du recouvrement final et du couvert végétal

Éléments	Coûts annuels
Affaissements et autres correctifs de remblayage	4 384 \$
Tonte de pelouse	3 000 \$
Sous-total	7 384 \$
Imprévus (10%)	738 \$
Total	8 122 \$

Entretien et réparation des actifs utiles

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre, les pièces et équipements nécessaires à l'entretien, la réparation et le remplacement du système de collecte et de traitement du lixiviat (pompes, pompes doseuses, surpresseurs, aérateurs, vannes, système informatique, etc.), du système d'évacuation du biogaz (évents passifs) et des infrastructures auxiliaires.

Au niveau du système de captage et de traitement du lixiviat, les coûts ont été établis en se basant sur ceux actuellement assumés par la MRC pour l'entretien de ses actifs. Ils incluent également le nettoyage et la vérification de l'étanchéité des conduites et des bassins

Au niveau du système d'évacuation du biogaz, les coûts ont été estimés en fonction de l'entretien et du remplacement d'un événements passifs tous les 5 ans.

260 heures par année sont prévues pour un technicien spécialisé pour l'entretien des équipements dédiés au lixiviat et au biogaz, soit l'équivalent d'environ d'une demi-journée par semaine.

Concernant les infrastructures auxiliaires cela comprend la main d'œuvre et les dépenses pour l'entretien des clôtures, barrières, panneaux, routes d'accès (nivellement, déneigement, etc.), bâtiment, système de contrôle des eaux de surface (fossés, ponceaux, etc.) et puits d'observation.

Les coûts reliés à l'entretien et réparation des actifs utiles ont été estimés à **55 616 \$**, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Ils sont présentés de façon sommaire au tableau 3.

Tableau 3 : Sommaire des coûts annuels pour l'entretien et la réparation des actifs utiles

Éléments	Coûts annuels
Systèmes de collecte et de traitement des eaux de lixiviation	29 960 \$
Système d'évacuation du biogaz	200 \$
Main d'œuvre	11 700 \$
Infrastructures auxiliaires	8 700 \$
Sous-total	50 560 \$
Imprévus (10 %)	5 056 \$
Total	55 616 \$

Contrôle et suivi environnemental

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre, les frais d'analyses de laboratoire pour le suivi de la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des lixiviats (bruts et traités). Un total de 76 heures annuellement est prévu pour le technicien spécialisé.

Il comprend aussi les frais pour la réalisation du suivi de la migration latérale du biogaz et la préparation des rapports annuels et de déclaration des GES.

Les coûts annuels nécessaires au contrôle et au suivi environnemental sont estimés à **36 762 \$**, excluant taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Le tableau 4 présente un sommaire de ces coûts.

Tableau 4 : Sommaire des coûts annuels pour le contrôle et le suivi environnemental

Éléments	Coûts annuels
Suivi des eaux de surface, souterraine et des lixiviats	23 420 \$
Suivi du biogaz	2 000 \$
Rapports	8 000 \$
Sous-total	33 420 \$
Imprévus (10 %)	3 342 \$
Total	36 762 \$

Opération des systèmes

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre pour l'opération du système de captage et de traitement du lixiviat, les produits chimiques et la vidange des boues des bassins. Cette main-d'œuvre représente environ 208 heures par année pour un technicien spécialisé, soit autour de 4 heures par semaine.

Au niveau du biogaz les événements passifs ne nécessitent aucune opération.

Le poste budgétaire comprend aussi les coûts énergétiques (électricité pour équipements et chauffage).

Les coûts annuels liés à l'opération du système de captage et de traitement des eaux de lixiviation ont été estimés à **73 546 \$**, excluant taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Les détails sont présentés au tableau 5.

Tableau 5 : Sommaire des coûts d'opération des systèmes de collecte et de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz

Éléments	Coûts annuels
Opérations du système de captage et de traitement des eaux de lixiviation	21 360 \$
Opérations du système d'évacuation du biogaz	0 \$
Énergie	45 500 \$
Sous-total	66 860 \$
Imprévus (10 %)	6 686 \$
Total	73 546 \$

Gestion du programme de suivi postfermeture

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre nécessaire à l'administration du programme (environ 104 heures), ainsi que tous les frais administratifs à savoir les assurances, le comité de vigilance et les dépenses de bureau. Nous rappelons que le LET de Frampton est exempt de taxes (municipales et scolaires).

Les coûts associés à la gestion du suivi postfermeture ont été estimés annuellement à **22 238 \$**, excluant taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Les détails sont présentés au tableau 6.

Tableau 6 : Sommaire des coûts de gestion du suivi postfermeture

Éléments	Coûts annuels
Administration du programme	5 616 \$
Assurances	13 000 \$
Comité de vigilance	100 \$
Taxes (municipales et scolaires)	0 \$
Dépenses de bureau	1 500 \$
Sous-total	20 216 \$
Imprévus (10 %)	2 022 \$
Total	22 238 \$

Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture

Pour les six postes budgétaires décrits ci-dessus, nous avons évalué le coût annuel de gestion postfermeture du LET de Frampton à **199 254 \$** en dollars 2021, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Le tableau 7 suivant présente une synthèse des coûts du programme de suivi postfermeture.

Tableau 7 : Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture

Éléments	Coûts annuels
Inspection générale des lieux	2 700 \$
Entretien du recouvrement final et du couvert végétal	7 340 \$
Entretien des actifs utiles	50 560 \$
Contrôle et suivi environnemental	33 420 \$
Opération des systèmes	66 860 \$
Gestion du programme de suivi postfermeture	20 216 \$
Sous-total	181 140 \$
Imprévus (10 %)	18 114 \$
Total	199 254 \$

CONTRIBUTION AU FONDS POSTFERMETURE

Nous avons procédé à une analyse économique en mettant en relation les coûts annuels de gestion postfermeture révisés en 2021, le montant déjà accumulé dans la fiducie en date du 31 décembre 2020 (2 656 319,62 \$), l'espace encore disponible dans le site en décembre 2020 (490 000 m³) ainsi que l'année prévue de fermeture de ce dernier (2034).

La méthodologie employée pour cette analyse économique est celle préconisée par le MELCC pour déterminer la contribution au fonds de gestion postfermeture de tout lieu d'élimination autorisé. Elle a été effectuée en tenant compte des paramètres financiers pertinents habituels, fournis par le MELCC en 2021, dont le taux d'inflation (2 %) et les taux de rendement (2% en période d'exploitation et en période postfermeture).

La fiducie assumant les honoraires de gestion du fiduciaire en période postfermeture (prélèvements effectués à même le compte d'investissement), ces honoraires ont été comptabilisés dans les calculs de

la contribution à la fiducie. Après l'atteinte d'un montant de 3 750 \$ en 2022, ce dernier a, par la suite, fait l'objet d'une actualisation annuelle de l'ordre de 2%.

Le tableau suivant résume les différents paramètres utilisés pour déterminer la nouvelle contribution unitaire à la fiducie et la nouvelle valeur que devra avoir atteint le fonds postfermeture à la fermeture du LET.

Paramètres	Valeurs
Coût annuel de gestion postfermeture (\$/2021)	199 254 \$
Taux d'inflation moyen	2 %
Taux de rendement brut (exploitation)	2 %
Taux de rendement brut (postfermeture)	2 %
Taux de rendement effectif (exploitation et postfermeture)	2,02 %
Capacité restante du site en m ³	490 000
Volume annuel utilisé en m ³ : 2021 à 2034	35 000
Durée de vie restante du site	14 ans
Coût annuel de gestion postfermeture (\$/2035)	268 170 \$

Ainsi, selon les différents paramètres considérés et décrits ci-dessus, la valeur totale des contributions à verser au patrimoine fiduciaire a été évaluée à 8 194 870 \$ pour couvrir les coûts de gestion postfermeture sur une période de 30 ans, à partir de la fermeture du site en 2034. En tenant compte du montant de 2 656 320 \$ déjà cumulé au fonds postfermeture au 31 décembre 2020, la MRC devra amasser, à compter du 1^{er} janvier 2021, un montant de 5 538 550 \$, soit une contribution unitaire de 8,37 \$ le mètre cube.



William Rateaud. B.Sc., M.Sc. Env.
Chargé de projet
WR/

- p.j. Annexe A : Relevé de placement
Annexe B : Calculs de la contribution au fonds postfermeture - Révision 00
- c.c. Monsieur Stephen Davidson, TTQI

Rapport sur le rendement de vos placements

Ce rapport présente l'évolution de la valeur de vos placements sur différentes périodes et sous deux angles : la variation de la valeur marchande et le taux de rendement. Il vous permettra de mieux comprendre la performance de vos investissements et de discuter avec votre conseiller en placement des stratégies pouvant favoriser l'atteinte de vos objectifs financiers.

La section « Sommaire du rendement de votre portefeuille » du rapport présente le rendement consolidé de l'ensemble de vos comptes exprimé en dollars canadiens. Les pages qui suivent présentent individuellement le rendement de chacun de vos comptes dans leurs devises respectives.

Nous avons inclus des informations complémentaires à la fin du rapport pour en faciliter la compréhension. Nous vous invitons à les consulter.

Variation de la valeur marchande

La **variation de la valeur marchande** présente, à la fin de l'année, l'évolution de vos placements depuis le début de l'année et depuis l'ouverture de chacun de vos comptes.

La valeur marchande correspond à la valeur totale de chacun de vos comptes. Elle inclut l'encaisse et la valeur des titres détenus. La valeur des titres est le prix auquel un placement peut être vendu sur les marchés financiers à un moment donné. Si nous ne pouvons pas déterminer de manière raisonnable la valeur marchande d'un placement, nous l'excluons du calcul de votre rendement.

Vous trouverez également dans le tableau un sommaire des dépôts et des retraits effectués pour chacune des périodes.

Taux de rendement total personnel

Votre **taux de rendement total personnel** illustre la performance annualisée de vos placements sur différentes périodes.

Ce taux est calculé après la déduction des frais et il est exprimé en pourcentage. Il prend en considération les pertes et les gains en capital réalisés et non réalisés, les revenus générés (dividendes et intérêts) par vos placements, ainsi que les dépôts, retraits et transferts effectués dans vos comptes pour les périodes visées.

Il est dit « **personnel** », car il est calculé selon la méthode appelée *Taux de rendement pondéré en fonction de la valeur en dollars*, qui tient compte de l'importance des dépôts, retraits et transferts effectués dans chacun de vos comptes et des dates auxquelles ils ont eu lieu.

Les renseignements contenus dans ce rapport ont été produits à partir de sources que nous jugeons fiables. Toutefois, leur exactitude et leur exhaustivité ne peuvent être garanties. Si ces renseignements diffèrent de ceux qui se trouvent dans vos dossiers, veuillez en aviser immédiatement votre conseiller en placement.

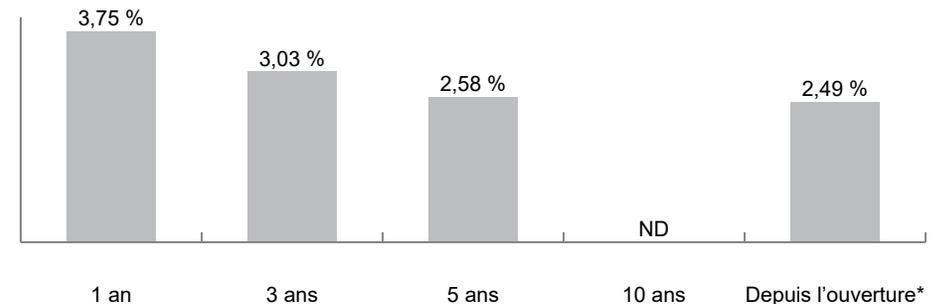
Sommaire du rendement de votre portefeuille

Variation de la valeur marchande

La valeur de vos placements pour l'année 2020 a augmenté de 94 417,60 \$

	Depuis le 1 ^{er} janvier 2020	Depuis l'ouverture*
Valeur marchande de départ	2 470 923,87 \$	0,00 \$
Dépôts/Retraits	90 978,15 \$	2 372 526,05 \$
Variation de la valeur marchande	94 417,60 \$	283 793,57 \$
Valeur marchande finale au 31 décembre 2020		2 656 319,62 \$

Taux de rendement total personnel au 31 décembre 2020



* La date d'ouverture pour l'ensemble des comptes de votre portefeuille sera toujours considérée comme étant le 1^{er} janvier 2012, si un des comptes a été ouvert avant cette date. Si vos comptes ont tous été ouverts après le 1^{er} janvier 2012, la date d'ouverture pour l'ensemble de ceux-ci sera considérée comme étant la date d'ouverture du premier de vos comptes.

Tous les montants indiqués ci-haut sont exprimés en dollars canadiens.
Le taux de conversion était de 1,00 USD = 1,27584 CAD.

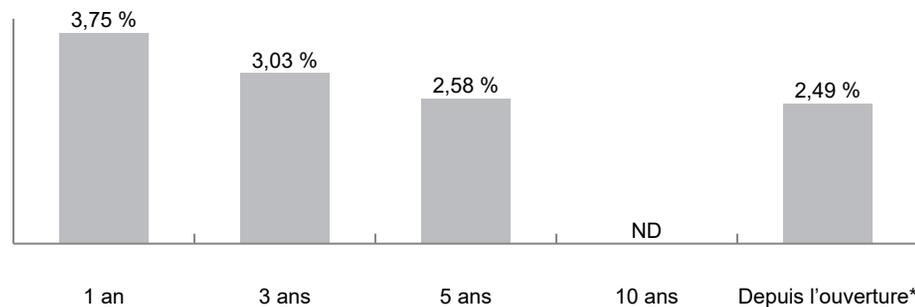
Votre compte comptant - [REDACTED]

Variation de la valeur marchande

La valeur de vos placements pour l'année 2020 a augmenté de 94 417,60 \$

	Depuis le 1 ^{er} janvier 2020	Depuis l'ouverture*
Valeur marchande de départ	2 470 923,87 \$	0,00 \$
Dépôts	94 311,28 \$	2 504 227,87 \$
Retraits	-3 333,13 \$	-131 701,82 \$
Variation de la valeur marchande	94 417,60 \$	283 793,57 \$
Valeur marchande finale au 31 décembre 2020	2 656 319,62 \$	

Taux de rendement total personnel au 31 décembre 2020



* La date d'ouverture de votre compte sera toujours considérée comme étant le 1^{er} janvier 2012, si vous avez ouvert votre compte avant cette date.

Informations complémentaires

Votre rendement et votre profil d'investisseur

Lorsque vous examinez votre rendement, vous devez tenir compte de votre profil d'investisseur, de vos objectifs de placement, de votre horizon de placement ainsi que de votre tolérance au risque. Votre conseiller en placement peut recommander certains changements afin de vous aider à atteindre vos objectifs financiers.

Votre rendement et la nature de votre compte

Certains types de comptes pourraient présenter des rendements qui semblent anormalement faibles ou élevés. C'est notamment le cas des comptes marge en garantie et des comptes qui sont ou ont été de faible valeur pendant une période visée.

Votre rendement et la nature de vos placements

Lorsque des fonds communs de placement effectuent des distributions en fin d'année, il est possible que la valeur des titres de ces fonds que vous détenez tienne compte de ces distributions, et cela, même si elles ne vous ont pas encore été versées. Dans un tel cas, le rendement de ces titres, présenté sur le rapport sur le rendement de vos placements, pourrait être inférieur à ce qu'il aurait été si les distributions vous avaient été versées avant la fin de l'année. Cependant, le rendement se réajustera automatiquement à la réception des distributions en début d'année.

Votre rendement et le regroupement des honoraires et frais afférents

Si vous regroupez dans l'un de vos comptes les honoraires et frais afférents associés à d'autres comptes détenus chez Valeurs mobilières Desjardins inc. ou à d'autres comptes appartenant à des membres de votre ménage, le rendement de ces comptes sera affecté comme suit :

- Le rendement des comptes pour lesquels les honoraires et frais afférents ont été payés à partir d'un autre compte sera affecté positivement puisque le calcul du rendement ne considérera pas ces montants qui auraient dû leur être imputés ;
- Inversement, le rendement du compte à partir duquel les honoraires et frais afférents des autres comptes ont été payés sera affecté négativement.

Également, lorsque les honoraires et frais afférents d'autres comptes ont été payés à partir de l'un de vos comptes, les rapports sur les frais et autres formes de rémunération produits pour ces autres comptes ne feront pas état de ces montants. Ces honoraires et frais afférents n'apparaîtront que dans le rapport du compte à partir duquel ils auront été payés.

Votre rendement et les indices de référence

Les indices de référence (par exemple, les indices boursiers ou obligataires) peuvent vous aider à évaluer la performance de votre portefeuille pour une période donnée. Cependant, un indice de référence ne tient pas compte de vos dépôts et retraits, ni, dans la plupart des cas, des frais de gestion et d'exploitation. Il est donc difficile d'effectuer une comparaison directe entre votre rendement total personnel et un indice de référence.

Valeur marchande

Il est possible que, pour chacun de vos comptes, la valeur marchande présentée sur votre relevé de portefeuille et celle figurant sur votre rapport sur le rendement de vos placements soient différentes. En effet, les méthodes de calcul utilisées pour obtenir la valeur marchande peuvent différer entre ces deux documents.

Entre autres, sur le rapport de rendement, la valeur marchande inclut les dividendes déclarés. De plus, la méthode et la date utilisées pour estimer les intérêts courus dans certains cas sont différentes. Ainsi, pour le rapport sur le rendement, le calcul se fait au dernier jour ouvrable du mois, alors que pour le relevé de portefeuille, il se fait au dernier jour du mois.

Nouveau compte ou compte fermé

Notez que pour tout compte ouvert en cours d'année, le calcul de votre taux de rendement ne sera pas annualisé.

Pour un compte fermé en cours d'année, les rendements sont présentés selon des périodes de rendement étalées sur 1 an, 3 ans, 5 ans ou 10 ans, même si ces périodes sont supérieures à la durée durant laquelle le compte a été ouvert. Par exemple, si votre compte a été ouvert le 1^{er} janvier 2012 et fermé le 30 juin 2016, le rendement sera illustré pour une période allant jusqu'à 5 ans, même s'il n'a été ouvert que 4 ans et demi.

La date de fermeture de votre compte est indiquée sous le numéro de compte de votre rapport. Notez toutefois que la fin de période utilisée pour le calcul du rendement correspond à la date à laquelle la valeur de votre compte devient nulle, même si celle-ci précède la date de fermeture du compte.

Date d'ouverture de votre compte

En raison de changements apportés à nos systèmes informatiques, certaines données historiques ne sont pas disponibles. Ainsi, la date d'ouverture de votre compte sera toujours considérée comme étant le 1^{er} janvier 2012, si vous avez ouvert votre compte avant cette date.

Pour en savoir plus

Pour de plus amples renseignements sur ce rapport, notamment sur la méthode de calcul de votre rendement total personnel, veuillez communiquer avec votre conseiller en placement.

Prévision de la valeur du fonds postfermeture et de la contribution à la fiducie du LET de Frampton

Paramètres économiques

Coût annuel de gestion postfermeture (\$2021)	199 254,00 \$	Révision CGPF (MRC et TTQI inc. 2021)
Taux d'inflation moyen (%)	2,00%	MELCC
Taux de rendement brut (exploitation)	2,00%	MELCC
Taux de rendement brut (postfermeture)	2,00%	MELCC
Taux de rendement net effectif (exploitation / fermeture)	2,02%	TTQI Tient compte des versements trimestriels des intérêts au fonds
Capacité restante du site (m ³)	490 000	TTQI inc.
Volume annuel utilisé 2021 à 2034 (m ³)	35 000	
Durée de vie restante du site (an)	14,0	
Coût de gestion postfermeture (\$2035)	268 169,65 \$	
Contribution unitaire \$ / m³	8,37 \$	

Tableau 1 Période d'exploitation - Capitalisation

Année d'exploitation	Paiement au fonds	Intérêts	Frais du fiduciaire	Valeur du fonds	
				2 656 319,62 \$	2020
1	292 849,16 \$	53 526,17 \$	- \$	3 002 694,95 \$	2021
2	292 849,16 \$	60 505,81 \$	- \$	3 356 049,92 \$	2022
3	292 849,16 \$	67 626,09 \$	- \$	3 716 525,17 \$	2023
4	292 849,16 \$	74 889,84 \$	- \$	4 084 264,17 \$	2024
5	292 849,16 \$	82 299,97 \$	- \$	4 459 413,30 \$	2025
6	292 849,16 \$	89 859,41 \$	- \$	4 842 121,88 \$	2026
7	292 849,16 \$	97 571,18 \$	- \$	5 232 542,22 \$	2027
8	292 849,16 \$	105 438,35 \$	- \$	5 630 829,72 \$	2028
9	292 849,16 \$	113 464,04 \$	- \$	6 037 142,92 \$	2029
10	292 849,16 \$	121 651,45 \$	- \$	6 451 643,54 \$	2030
11	292 849,16 \$	130 003,85 \$	- \$	6 874 496,55 \$	2031
12	292 849,16 \$	138 524,55 \$	- \$	7 305 870,26 \$	2032
13	292 849,16 \$	147 216,94 \$	- \$	7 745 936,36 \$	2033
14	292 849,16 \$	156 084,50 \$	- \$	8 194 870,02 \$	2034

Tableau 2 Période postfermeture - Décaissement

Montant à amasser :
5 538 550,40 \$

Année postfermeture	Solde début	RET-\$ COU	Intérêts	Frais du fiduciaire	Solde fin	
1	8 194 870,02 \$	268 169,65 \$	159 614,59 \$	5 577,47 \$	8 080 737,50 \$	2035
2	8 080 737,50 \$	273 533,04 \$	157 204,44 \$	5 689,02 \$	7 958 719,88 \$	2036
3	7 958 719,88 \$	279 003,70 \$	154 633,20 \$	5 802,80 \$	7 828 546,58 \$	2037
4	7 828 546,58 \$	284 583,78 \$	151 895,36 \$	5 918,85 \$	7 689 939,31 \$	2038
5	7 689 939,31 \$	290 275,45 \$	148 985,28 \$	6 037,23 \$	7 542 611,90 \$	2039
6	7 542 611,90 \$	296 080,96 \$	145 897,14 \$	6 157,97 \$	7 386 270,11 \$	2040
7	7 386 270,11 \$	302 002,58 \$	142 624,97 \$	6 281,13 \$	7 220 611,36 \$	2041
8	7 220 611,36 \$	308 042,63 \$	139 162,62 \$	6 406,76 \$	7 045 324,60 \$	2042
9	7 045 324,60 \$	314 203,49 \$	135 503,78 \$	6 534,89 \$	6 860 090,00 \$	2043
10	6 860 090,00 \$	320 487,56 \$	131 641,95 \$	6 665,59 \$	6 664 578,80 \$	2044
11	6 664 578,80 \$	326 897,31 \$	127 570,45 \$	6 798,90 \$	6 458 453,05 \$	2045
12	6 458 453,05 \$	333 435,25 \$	123 282,43 \$	6 934,88 \$	6 241 365,35 \$	2046
13	6 241 365,35 \$	340 103,96 \$	118 770,84 \$	7 073,58 \$	6 012 958,65 \$	2047
14	6 012 958,65 \$	346 906,04 \$	114 028,41 \$	7 215,05 \$	5 772 865,98 \$	2048
15	5 772 865,98 \$	353 844,16 \$	109 047,71 \$	7 359,35 \$	5 520 710,18 \$	2049
16	5 520 710,18 \$	360 921,04 \$	103 821,07 \$	7 506,53 \$	5 256 103,68 \$	2050
17	5 256 103,68 \$	368 139,46 \$	98 340,64 \$	7 656,67 \$	4 978 648,19 \$	2051
18	4 978 648,19 \$	375 502,25 \$	92 598,32 \$	7 809,80 \$	4 687 934,47 \$	2052
19	4 687 934,47 \$	383 012,30 \$	86 585,82 \$	7 965,99 \$	4 383 542,00 \$	2053
20	4 383 542,00 \$	390 672,54 \$	80 294,59 \$	8 125,31 \$	4 065 038,73 \$	2054
21	4 065 038,73 \$	398 485,99 \$	73 715,87 \$	8 287,82 \$	3 731 980,78 \$	2055
22	3 731 980,78 \$	406 455,71 \$	66 840,65 \$	8 453,58 \$	3 383 912,15 \$	2056
23	3 383 912,15 \$	414 584,83 \$	59 659,68 \$	8 622,65 \$	3 020 364,35 \$	2057
24	3 020 364,35 \$	422 876,52 \$	52 163,45 \$	8 795,10 \$	2 640 856,18 \$	2058
25	2 640 856,18 \$	431 334,05 \$	44 342,21 \$	8 971,00 \$	2 244 893,33 \$	2059
26	2 244 893,33 \$	439 960,74 \$	36 185,91 \$	9 150,42 \$	1 831 968,08 \$	2060
27	1 831 968,08 \$	448 759,95 \$	27 684,26 \$	9 333,43 \$	1 401 558,96 \$	2061
28	1 401 558,96 \$	457 735,15 \$	18 826,69 \$	9 520,10 \$	953 130,40 \$	2062
29	953 130,40 \$	466 889,85 \$	9 602,32 \$	9 710,50 \$	486 132,36 \$	2063
30	486 132,36 \$	476 227,65 \$	(0,00) \$	9 904,71 \$	(0,00) \$	2064
					8 194 870,02 \$	