

Ariane Phosphate inc

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

PROJET DE MINE D'APATITE

LAC À PAUL (QUÉBEC)

Arianne Phosphate inc

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE PROJET DE MINE D'APATITE

LAC À PAUL (QUÉBEC)

Projet n° : 141-18733-00
Date : OCTOBRE 2014



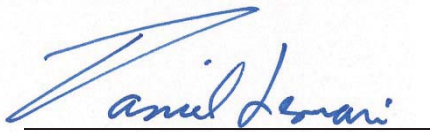
—
WSP Canada Inc.
5355, boul. des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8

Téléphone : 418-623-2254
Télécopieur : 418-623-1857
www.wspgroup.com



SIGNATURES

Préparé par :

A handwritten signature in blue ink that reads "Daniel Lemaire". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath.

Daniel Lemaire, ing. M. Sc.
N° de membre OIQ : 146940

Approuvé par :

A handwritten signature in black ink that reads "Andréanne Hamel". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath. The date "2014-10-08" is printed in small black text at the bottom right of the signature.

Andréanne Hamel, ing. M. Sc.
N° de membre OIQ : 128249

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Arianne Phosphate inc.

Directeur Environnement et Développement durable : Éric Arseneault

WSP Canada Inc. (WSP)

Directeur de projet : Jean Lavoie,

Chargée de discipline (hydrogéologie) : Andréanne Hamel, ing. M. Sc.

Rédaction : Andréanne Hamel, ing. M. Sc.
Daniel Lemaire, ing. M. Sc.

Cartographie : Martine Leclair

Traitement de texte et édition : Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2014. *Étude hydrogéologique. Futur site minier d'Arianne Phosphate. Lac à Paul. (Québec).*
Rapport de WSP à Arianne Phosphate inc. 82 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	I
TABLEAUX	VII
FIGURES.....	IX
CARTES	IX
ANNEXES	IX
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 MISE EN CONTEXTE.....	1
1.2 OBJECTIFS	2
2. DESCRIPTION DU SITE	3
2.1 LOCALISATION DU SITE.....	3
2.2 TOPOGRAPHIE.....	3
2.3 HYDROLOGIE	3
2.4 GÉOLOGIE.....	4
3. MÉTHODOLOGIE.....	7
3.1 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS	7
3.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUIITS D'OBSERVATION	8
3.3 ARPENTAGE DES PUIITS	12
3.4 RELEVÉ DE NIVEAUX D'EAU.....	12
3.5 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ	14
3.6 ESSAIS LUGEON AVEC OBTURATEURS.....	14
3.7 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS DE SOL	16
3.8 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE.....	17

TABLE DES MATIÈRES (suite)

3.9	PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE	17
3.10	MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE	19
3.11	PROGRAMME ANALYTIQUE.....	19
3.12	PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	20
4.	HYDROGÉOLOGIE DU SITE.....	21
4.1	UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES ET DESCRIPTION DE CHACUN DES SECTEURS	21
4.1.1	SECTEUR DES PARCS DE RÉSIDUS	21
4.1.2	SECTEUR DE LA FOSSE, HALDE À STÉRILES ET CONCASSEUR	24
4.2	PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX	24
4.2.1	ESSAIS DE PERMÉABILITÉ	27
4.2.2	ESSAIS LUGEON.....	28
4.3	PIÉZOMÉTRIE ET ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES	30
4.4	CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE.....	30
4.5	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE	33
4.5.1	SECTEUR DE LA FOSSE ET DE LA HALDE À STÉRILES MINIERS.....	34
4.5.2	SECTEUR DU PARC À RÉSIDUS MINIERS	34
5.	CONSTAT ENVIRONNEMENTAL.....	37
5.1	CRITÈRES DE COMPARAISON.....	37
5.2	RÉSULTATS ANALYTIQUES	38
5.2.1	RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU DE SURFACE	38
5.2.2	RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE	38
5.2.2.1	PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES	38
5.2.2.2	IONS MAJEURS.....	43
5.2.2.3	PHOSPHORE ET ORTHOPHOSPHATES	50
5.2.2.4	MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS C ₁₀ -C ₅₀	50
5.2.2.5	AUTRES PARAMÈTRES	51

TABLE DES MATIÈRES (suite)

5.3	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE ET D'ASSURANCE-QUALITÉ	51
5.3.1	BLANCS DE TERRAIN ET BLANC DE TRANSPORT	54
5.3.2	ÉCHANTILLON DUPLICATA	54
6.	DISCUSSION SUR LES IMPACTS ATTENDUS	55
6.1	IMPACT SUR LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	55
6.2	IMPACT DU DÉNOYAGE DE LA FOSSE SUR LE MILIEU ENVIRONNANT	55
7.	CONCLUSION ET RECOMMANDATION	57
7.1	CONCLUSIONS	57
7.2	RECOMMANDATIONS	59
9.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	61

TABLEAUX

Tableau 1	Élévations des lacs en date du 9 juillet 2012	4
Tableau 2	Chronologie des travaux réalisés.....	7
Tableau 3	Information sur les puits réalisés par Hydro-Ressources	9
Tableau 4	Information sur les forages aménagés en piézomètre réalisés par LVM.....	10
Tableau 5	Information sur les forages géotechniques réalisés par LVM	11
Tableau 6	Information sur les forages de condamnations réalisés (forages inclinés [entre 50° et 90°])	13
Tableau 7	Liste des essais de perméabilité effectués	15
Tableau 8	Sommaires des informations sur les forages et les essais Lugeon réalisés.....	17
Tableau 9	Liste des puits échantillonnés et date de prélèvement.....	18
Tableau 11	Programme analytique (eau souterraine)	19
Tableau 12	profondeur des zones les plus fracturées dans le secteur de la fosse	24
Tableau 13	Résultats des essais de perméabilité	25
Tableau 14	Résultats des essais Lugeon	26
Tableau 15	Sommaire des résultats des essais de perméabilité en fonction de l'unité stratigraphique interceptée	28
Tableau 16	Sommaire des résultats des essais Lugeon	28
Tableau 17	Mesure des niveaux d'eau	31
Tableau 18a	Vulnérabilité de l'aquifère (till et partie supérieure du roc) - Secteur de la halde	34
Tableau 18 b	Vulnérabilité de l'aquifère (dépôts meubles)	35
Tableau 19	Résultats analytiques eau souterraine	39
Tableau 20	Mesure des paramètres physicochimiques - Eau souterraine	44
Tableau 21	Mesure des paramètres physicochimiques - Eau de surface (juillet 2012).....	45
Tableau 22	Sommaire des concentrations en ions majeurs mesurées	48
Tableau 23	Liste des échantillons dont un dépassement a été observé	51
Tableau 24	Résultats du programme de contrôle et d'assurance qualité	52
Tableau 25	Résultats du programme de contrôle et d'assurance qualité	53
Tableau 26	Sommaire des débits de dénoyage anticipés (Hydro-Ressources, 2013)	56

FIGURES

Figure 1	Coupes transversales-secteur de la fosse.....	22
Figure 2	Coupes transversales-secteur du parc à résidus	23
Figure 3	Résultats des conductivités hydrauliques en fonction de la profondeur (essais Lugeon)	29
Figure 4	Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des puits échantillonnés	46
Figure 5	Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs – échantillons d'eau de surface	47

CARTES

Carte 1	Localisation générale du site.....	65
Carte 2	Localisation des installations et des sondages	67
Carte 3	Bassins versants et élévations des lacs	69
Carte 4	Géologie régionale de la région (SIGEOM)	71
Carte 5	Dépôts quaternaires	73
Carte 6	Localisation des stations d'échantillonnage (eau souterraine et eau de surface).....	75
Carte 7	Épaisseur estimée des dépôts de surface	77
Carte 8	Résultats des essais de perméabilité	79
Carte 9	Piezométrie du site (août 2014).....	81

ANNEXES

Annexe 1	Méthodologie-Travaux Hydro-Ressources
Annexe 2	Rapports de forages-Hydro-Ressources
Annexe 2	Rapports de forages-LVM
Annexe 4	Essais de perméabilité
Annexe 5	Essais Lugeon
Annexe 6	Résultats des eaux de surface
Annexe 7	Certificats analytiques
Annexe 8	Copie du rapport de modélisation numérique de DHI

1. INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Le projet minier du lac à Paul est situé dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, soit à environ 200 km au nord de la ville de Saguenay. L'usine produira, par un procédé de flottation, un concentré d'apatite de haute qualité et la capacité de production visée est de 3 Mt par an, pour une cadence de traitement du minerai de 50 000 t par jour. Les stériles seront acheminés au nord de la fosse, au-delà des lacs du Kodiak, de l'Ours Polaire, du Coyote et D. Les résidus seront acheminés vers un parc à résidus près de l'usine, par le biais d'une conduite (pipeline) isolée. Le projet du lac à Paul prévoit une durée de vie utile de 25 ans.

Les composantes principales du complexe minier sont les suivantes :

- fosse d'exploitation à ciel ouvert;
- complexe industriel (concentrateur, garage, etc.);
- halde à stériles;
- parc à résidus;
- sites d'approvisionnement en eau (eau fraîche, eau de procédé réutilisée);
- route d'accès au site et chemins miniers;
- réseau électrique et poste électrique;
- campement pour les travailleurs;
- site d'entreposage d'explosifs;
- stockage de produits pétroliers;
- installations de gestion des matières résiduelles;
- station de traitement d'eaux usées.

À la suite du dépôt de l'étude d'impact (juin 2013), des questions et commentaires ont été reçus du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Une version révisée du rapport hydrogéologique a été déposée en mars 2014, mais le rapport a été jugé incomplet par les instances gouvernementales. Des précisions ont ainsi été demandées afin, notamment, de déterminer si les données de terrain étaient représentatives et aussi pour connaître l'état de référence de la qualité des eaux souterraines et des sols.

1.2 OBJECTIFS

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée pour réaliser une révision complète de l'étude hydrogéologique, afin de répondre aux questions soulevées par les différents intervenants en lien avec les eaux souterraines.

Les principaux objectifs demandés par le MDDELCC étaient de :

- fournir des informations plus détaillées sur la méthodologie de l'ensemble des travaux de terrain;
- compléter les rapports de forage;
- corriger et compléter les tableaux de compilation des résultats, fournir une discussion sur la validité des résultats (contrôle de qualité des échantillons) et élaborer sur l'interprétation des résultats relatifs à la qualité des eaux souterraines;
- fournir un état de référence sur la qualité des eaux souterraines pour les différentes unités hydrostratigraphiques;
- fournir une annexe relative aux essais avec obturateur (avec les données de terrain).

Le présent rapport a été réalisé à partir des données acquises par Hydro-Ressources inc. (Hydro-Ressources), des données provenant des études géotechniques (LVM, Journeaux ass.) ainsi que des résultats de la dernière campagne d'échantillonnage des puits effectuée par LVM. De plus, une vérification exhaustive des données récoltées a été effectuée, incluant la vérification des analyses des essais de perméabilité et des essais Lugeon.

Le rapport révisé comporte ainsi les éléments suivants :

- une introduction (mise en contexte, objectifs);
- la méthodologie (sommaire des travaux effectués par les divers consultants et méthodologie utilisée);
- l'hydrogéologie du site (unités hydrostratigraphiques, analyses granulométriques, propriétés hydrauliques des matériaux, piézométrie et écoulement des eaux souterraines, utilisateurs d'eau souterraine et classification);
- un constat environnemental (résultats analytiques des eaux souterraines [paramètres physico-chimiques et ions majeurs, analyse géochimique des données et résultats du programme qualité]);
- une conclusion.

2. DESCRIPTION DU SITE

2.1 LOCALISATION DU SITE

Le projet minier du lac à Paul est situé dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, soit à environ 200 km au nord de la ville de Saguenay. Les coordonnées géographiques du centre du projet sont : 49° 54' 12" de latitude Nord et 70° 44' 04" de longitude Ouest. La carte 1 permet de visualiser la localisation régionale du projet.

Les installations minières seront entièrement sur le site de la pourvoirie du Lac Paul, à l'intérieur du lot 5000089-453. Le projet se retrouve dans un territoire de chevauchement entre les Nistassinan des PekuakamiInuatsh (Mashteuiatsh) et de Pessamit (Betsiamites).

2.2 TOPOGRAPHIE

La topographie du territoire à l'étude est principalement de nature montagneuse, avec quelques secteurs ayant un relief plus plat, notamment dans le bassin versant du lac Épinette et de la rivière Naja (en amont du lac à Paul).

L'élévation topographique est d'environ 460 masl dans le secteur de la fosse et de 410 masl dans le secteur du parc à résidus. L'altitude maximale de cette ancienne surface d'érosion dans la région est d'environ 540 m, le lac à Paul se situant à 401 m et la rivière Manouane entre 370 et 400 m d'élévation, respectivement.

Voici un bilan des données topographiques de surface disponibles dans le secteur :

- données digitalisées d'élévation topographique (BDTQ, 1:20 000).
- données digitalisées d'élévation topographique (LIDAR);
- données digitalisées d'élévation bathymétrie des principaux lacs (DESSAU, 2012).

La topographie générale 1 :20 000 est présentée sur la carte 2.

2.3 HYDROLOGIE

Le réseau hydrographique de la zone à l'étude comporte une forte densité de cours d'eau et de lacs se déversant dans le lac à Paul au sud et à l'ouest et dans la rivière Manouane au nord-est. Les précipitations annuelles moyennes de 899 mm tombent sous forme de neige (25 %) et sous forme de pluie (75 %), ce qui fait qu'il y a des précipitations sur la zone à l'étude tout au long de l'année (GENIVAR, 2013).

La carte 3 présente les limites des sous-bassins versants tirées de l'étude hydrologique de WSP (GENIVAR, 2013), ainsi que l'élévation des lacs relevée par DESSAU-NUTSHIMIT (2012).

Le tableau 1 présente le relevé des élévations, des profondeurs (min et max) des principaux lacs dans le secteur (DESSAU-NUTSHIMIT (2012)).

Tableau 1 Élévations des lacs en date du 9 juillet 2012

NOM DU LAC	DATE DU RELEVÉ	NIVEAU D'EAU (m)	PROFONDEUR MOYENNE (m)	PROFONDEUR MAXIMUM (m)
Lac B	09-juil-12	404	2,3	6,4
Lac C	09-juil-12	438	4,6	8,5
Lac Coyote	05-juil-12	431	3,6	11,5
Lac D	05-juil-12	437	1,1	1,6
Lac des Épinette	07-juil-12	406	1,8	11,6
Lac F	10-juil-12	406	1,1	0,4
Lac Grizzli	06-juil-12	405	2,9	15,8
Lac Kodiak	06-juil-12	436	1,5	3,1
Lac Loup	07-juil-12	418	6,8	21,7
Lac Lynx	07-juil-12	404	0,9	1,3
Lac Ours Polaire	05-juil-12	436	8	3,4
Lac à Paul	13-juil-12	399	5,8	49,7
Lac Siamois	07-juil-12	401	3,1	7,3
Lac Ouson	09-juil-12	407	1,9	8,9

Dans l'ensemble, l'eau qui ruisselle à la surface dans le secteur de la fosse s'écoule vers le lac à Paul, alors que dans le secteur du parc à résidus, l'eau s'écoule vers la rivière Naja.

2.4 GÉOLOGIE

Le site minier du lac à Paul, situé dans la province géologique de Grenville du Bouclier Canadien, appartient à la suite anorthositique du Lac-Saint-Jean et se caractérise par des faciès enrichis en apatite (gabbronorites, norites et leuconorites). À l'est et à l'ouest du lac à Paul se trouvent plusieurs plans de cisaillement régionaux correspondant parfois à des contacts de roc. La carte 4 présente les différentes unités géologiques et les principales zones de failles.

Les matériaux de surface se composent surtout de dépôts glaciaires et fluvioglaciaires d'épaisseurs variables et leur répartition est en lien avec l'élévation.

La carte 5 (tirée de RNCAN, 2007) présente les dépôts de surface de la zone d'étude locale. Les dépôts d'origine glaciaire dominent en superficie. Ceux sans morphologie particulière (till indifférencié) sont minces (épaisseur moyenne de 25 cm à 1 m) au-delà de l'élévation de 440 m,

alors qu'ils forment une épaisseur moyenne supérieure à 1 m entre les élévations 410 et 440 m. Ces dépôts peuvent être lâches ou compacts, sans triage, et constitués d'une farine de roches et d'éléments de toutes tailles allant de l'argile au bloc, généralement anguleux à sub-anguleux. Le substratum rocheux affleure parfois sur les sommets, avec moins de 25 cm de matériel meuble le recouvrant. Au nord, au nord-est et surtout à l'est du lac à Paul se trouvent des dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie de type drumlin, où les crêtes sont composées de till.

Les dépôts fluvioglaciaires sont le second élément marquant du paysage local, et couvrent les secteurs de moins 410 m d'élévation, faisant le lien topographique jusqu'au lac à Paul et à la rivière Manouane. Ces dépôts, stratifiés, sont composés de sédiments hétérométriques de forme sub-arrondie à arrondie. Leur stratification est souvent déformée et faillée et on peut y retrouver des poches de till flué. Ils se composent principalement de dépôts d'épandage répartis surtout autour des cours d'eau (rive est du lac à Paul et rivière Manouane), triés et disposés en couches bien distinctes, surtout composés de sable, de gravier et de cailloux émoussés. Une partie des dépôts fluvioglaciaires est surmontée par des dunes, essentiellement au sud du lac Épinette. S'ajoutent de façon bien distincte les dépôts juxtaglaciaires, surtout constitués de matériaux relativement grossiers composés de sable, de gravier et de cailloux, de pierre et de blocs arrondis à sub-arrondis. Ils ont souvent une stratification déformée et faillée et contiennent fréquemment des poches de till. Ces dépôts se retrouvent principalement à l'est des drumlins dans le secteur de l'esker allant du nord (rivière Manouane) au sud, pratiquement à la limite de la zone à l'étude locale. La même situation se répète au nord-est du lac à Paul dans le secteur compris juste au sud de la rivière Manouane (dépôts juxtaglaciaires et esker).

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Les données utilisées afin de définir le contexte hydrogéologique proviennent de plusieurs campagnes de terrain s'étant déroulées entre le mois de juillet 2012 et le mois d'août 2014. La séquence des travaux est présentée au tableau 2.

Tableau 2 Chronologie des travaux réalisés

CAMPAGNE DE TERRAIN	RESPONSABLE	TRAVAUX EFFECTUÉS	PÉRIODE DE RÉALISATION
Forages hydrogéologiques PZD	Hydro-Ressources	Aménagement de 24 puits d'observation	Juillet et août 2012
Forages hydrogéologiques PZR et PP	Hydro-Ressources	Aménagement de 6 puits d'observation	Septembre 2012
Forages géotechniques TF	LVM Journeaux ass.	50 forages dont 26 aménagés en piézomètre	Juillet 2012- Novembre 2012
Forages de condamnation CDN	Arianne	31 forages	Septembre et octobre 2012
Essais Lugeon	Hydro-Ressources	59 intervalles testés à l'endroit de 12 forages	Octobre et novembre 2012
Échantillonnage et essai	Hydro-Ressources	Échantillonnage de 8 puits, et 48 essais (30 retenus)	Décembre 2012 et janvier 2013
Échantillonnage et essai	LVM	Échantillonnage de 16 puits, et 10 essais	Août 2014

La dernière campagne de terrain a été planifiée afin de répondre aux questions soulevées par le MDDELCC à la suite du dépôt de l'étude hydrogéologique. Ce rapport présentera donc un sommaire des travaux antérieurs, incluant le sommaire des méthodologies employées et le sommaire des résultats.

Seules les données antérieures dont la qualité a pu être vérifiée ont été utilisées pour la définition du contexte hydrogéologique. Certaines données ont été exclues de l'analyse puisque celles-ci ont été considérées comme non représentatives ou que la méthodologie utilisée a été jugée inadéquate. C'est le cas pour tous les prélèvements d'eau effectués par Hydro-Ressources et également pour une partie des essais de perméabilité effectués en décembre 2012.

3.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUIITS D'OBSERVATION

Forages PZD, PZR

Un total de 30 forages a été réalisé dans le cadre de la campagne de terrain d'Hydro-Ressources. Tous les forages ont été aménagés en puits d'observation, soit 24 puits aménagés dans les dépôts meubles et 6 puits ouverts au roc. La méthodologie détaillée pour la réalisation de cette campagne est présentée en annexe 1. Un sommaire est présenté ci-dessous.

Une foreuse rotative avec carottage au roc (NQ) a été employée pour les forages. Les travaux de forage ont été réalisés par la compagnie Forage S.L. de La Baie et ont été supervisés par Hydro-Ressources. Des échantillons ont été prélevés à l'aide d'une cuillère fendue de calibre B de longueur. Les rapports de forage sont présentés à l'annexe 2, tandis que leur localisation est présentée à la carte 2 (PZR et PZD).

Les forages PZD ont été aménagés en puits d'observation d'un diamètre de 50 mm et constitués d'un tube plein fait de CPV dans la partie supérieure et d'une crépine faite de CPV dans la partie inférieure. Aucun sable filtrant n'a été utilisé puisque les matériaux interceptés sont constitués principalement de matériaux sableux et que l'espace annulaire était limité (13 mm). Un bouchon de bentonite a également été mis en place en surface afin d'éviter l'infiltration d'eau de surface le long du tubage. Tous les forages ouverts au roc (PZR) ont été aménagés en laissant en place le tubage d'acier scellé au roc sur au moins 1 m. Les informations relatives à chacun de ces puits et forages sont présentées au tableau 3.

Tous les puits ont été développés par injection d'eau et pompage à la suite de leur aménagement à l'aide d'une valve à bille Waterra jusqu'à l'atteinte d'une eau claire. Un délai d'au moins 24 h a été respecté entre la fin de l'aménagement du puits et le début du développement.

Forages TF

Une foreuse rotative avec carottage au roc (NQ) a également été employée pour ces forages. Les travaux de forage ont été réalisés par la compagnie Forage S.L. de La Baie et ont été supervisés par LVM dans le cadre d'une étude géotechnique. Des échantillons ont été prélevés à l'aide d'une cuillère fendue. Les rapports de forage sont présentés à l'annexe 3, tandis que leur localisation est présentée à la carte 2 (TF).

Sur les 50 forages réalisés, 26 ont été aménagés en piézomètre d'un diamètre de 50 mm ou de 20 mm et constitués d'un tube plein fait de CPV dans la partie supérieure et d'une crépine faite de CPV dans la partie inférieure. Un bouchon de bentonite a également été mis en place en surface afin d'éviter l'infiltration d'eau de surface le long du tubage. Vingt-quatre (24) forages n'ont pas été aménagés et le tubage a été retiré. Les informations relatives à chacun de sondages et forages sont présentées aux tableaux 4 et 5.

Tableau 3 Information sur les puits réalisés par Hydro-Ressources

SECTEUR	SONDAGES	DATE DU FORAGE	X (m) MTM, nad 83, zone 7	Y (m) MTM, nad 83, zone 7	ÉLÉVATION DU SOL (z) (m)	PROFONDEUR DU SONDAGE P/R AU SOL (m)	ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES (m)	ÉLÉVATION DU ROC (m)	HAUTEUR MARGELLE P/R AU SOL (m)	ÉLÉVATION DU FOND DU PUITS (m)
	PZD-1	2012-07-19	287782,46	5530837,00	446,90	7,40	4,40	442,50	0,98	446,90
	PZD-2	2012-07-17	287815,52	5530478,00	446,26	5,90	2,40	443,86	1,00	446,26
	PZD-3	2012-07-20	287840,59	5530218,80	446,76	12,80	9,80	436,96	0,64	446,76
	PZD-4	2012-08-07	287839,75	5529735,45	440,52	5,40	2,40	438,12	1,11	440,52
	PZD-5	2012-07-20	287841,58	5529456,91	433,90	3,00	6,00	427,90	0,90	433,90
	PZD-6	2012-07-20	288128,61	5529443,37	446,44	4,50	1,50	444,94	0,48	446,44
	PZD-7	2012-08-07	287968,55	5528757,21	409,74	9,10	6,10	403,64	0,66	409,74
	PZD-8	2012-08-06	287586,57	5529760,10	446,96	7,80	4,80	442,16	0,51	446,96
	PZD-10	2012-07-25	287254,36	5529986,81	447,18	5,70	2,70	444,48	1,14	447,18
	PZD-11	2012-07-22	286434,58	5530340,33	449,15	10,80	7,50	441,65	0,55	449,15
	PZD-12	2012-08-22	286456,97	5530039,00	437,98	6,70	3,00	434,98	0,72	437,98
	PZD-13	2012-07-23	286531,71	5529832,70	449,31	5,60	2,10	447,21	0,80	449,31
	PZD-14	2012-07-23	286558,08	5529508,74	442,93	6,90	3,80	439,13	0,69	442,93
	PZD-15	2012-07-25	286773,60	5529232,97	436,35	9,90	6,70	429,65	1,07	436,35
	PZD-16	2012-07-23	286608,07	5529165,00	429,08	6,50	3,40	425,68	1,72	429,08
	PZD-18	2012-07-24	286392,98	5529750,09	433,36	9,90	6,20	427,16	0,74	433,36
	PZD-19	2012-08-12	285310,77	5528576,78	402,19	19,00	16,00	386,19	0,61	402,19
	PZD-20	2012-07-21	287812,33	5528865,65	416,18	10,70	7,40	408,78	0,72	416,18
	PZD-21	2012-07-21	288483,96	5529311,30	435,30	7,80	4,00	431,30	0,80	435,30
	PP-1	12-11-(8-16)	287697,18	5529392,81	434,72	292,90	2,60	432,12	0,89	141,82
N-O du Lac à Paul	PZR-29	2012-08-15	284171,16	5528589,95	430,65	149,90	1,40	429,25	nd	280,75
	PZD-22	2012-08-11	289507,99	5529975,25	432,03	15,40	12,20	419,83	0,78	432,03
Chemin CDP	PZD-23	2012-08-11	290283,57	5530212,87	425,43	9,10	6,10	419,33	0,93	425,43
	PZR-30	2012-08-21	291054,47	5531128,61	414,00	130,00	14,50	399,50	nd	284,00
Concasseur	PZD-24	2012-08-08	288225,18	5528483,50	411,96	21,30	18,30	393,66	1,16	411,96
	PZD-25	2012-08-10	288570,57	5528559,74	416,93	13,50	9,00	407,93	1,06	416,93
Nord Usine	PZD-26	2012-08-09	288312,17	5527978,36	412,68	11,40	6,90	405,78	0,73	412,68
Rivière Naja	PZR-28	2012-08-13	290250,64	5527012,19	409,56	150,85	10,00	399,56	nd	258,71
O du Lac Grizzli	PZR-27	2012-08-12	287470,66	5526018,23	416,21	102,55	3,05	413,16	nd	332,60
S du Lac Grizzli	PZR-32	2012-08-24	288187,84	5523222,70	422,60	90,00	2,00	420,60	nd	313,66

Tableau 4 Information sur les forages aménagés en piézomètre réalisés par LVM

SECTEUR	SONDAGES	DATE DU FORAGE	X (m) MTM, nad 83, zone 7	Y (m) MTM, nad 83, zone 7	ÉLÉVATIO N DU SOL (Z) (m)	PROFONDEUR DU SONDAGE P/R AU SOL (m)	ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES (m)	ÉLÉVATION DU ROC (m)	HAUTEUR MARGELLE P/R AU SOL (m)	ÉLÉVATION DU FOND DU PUIITS (m)
Concasseur	TF-501-12	2012-11-22	288799,67	5528885,73	420,60	5,03	8,64	411,96	nd	417,60
	TF-502-12	2012-11-22	289079,34	5528707,27	421,90	10,51	6,69	415,21	nd	415,90
	TF-503-12	2012-11-23	289092,86	5528481,47	434,20	7,99	4,52	429,68	nd	429,70
Fosse	TF-12-01	2012-07-08	287448,29	5529532,87	451,80	265,00	2,41	449,39	0,67	186,80
	TF-12-02	2012-08-29	287461,50	5529872,25	456,99	276,00	3,46	453,53	0,07	180,99
	TF-12-03	nd	286977,00	5529839,53	462,00	251,00	0,50	461,50	0,42	211,00
	TF-12-04*	2012-08-06	286976,83	5529598,45	430,00	260,97	1,00	429,00	0,62	169,03
	TF-12-05*	2012-08-17	288041,20	5529596,77	449,18	290,52	5,62	443,56	nd	158,66
	TF-12-06*	2012-09-01	287832,98	5529454,55	435,00	213,89	3,52	431,48	nd	221,11
	TF-12-07*	2012-09-07	286379,80	5529840,57	435,00	145,65	1,35	433,65	nd	289,35
	TF-402-12	2012-11-19	288251,22	5531895,70	443,20	15,64	12,17	431,03	nd	431,20
	TF-403-12	2012-11-22	289031,07	5531316,14	439,10	23,04	19,50	419,60	nd	420,10
	TF-404-12	2012-11-21	288617,34	5530996,74	454,60	7,45	3,95	450,65	nd	451,60
Parc à résidus	TF-204-12	2012-09-29	289702,66	5525503,99	410,06	36,94	31,49	378,57	0,36	380,06
	TF-213-12	2012-09-28	289738,07	5524535,14	426,50	14,00	8,02	418,48	nd	418,48
	TF-218-12	2012-11-04	292397,97	5525781,78	408,40	33,93	33,93	374,47	nd	403,90
	TF-221-12	2012-11-07	290786,30	5524089,98	425,70	19,68	16,64	409,06	nd	421,70
	TF-222-12	2012-10-20	291559,69	5524982,74	411,10	43,30	43,30	367,80	nd	397,10
	TF-225-12	2012-10-28	292310,04	5524477,59	429,70	8,75	5,68	424,02	nd	425,20
	TF-238-12	2012-11-02	288993,11	5524393,95	410,91	7,28	4,16	406,75	0,75	408,41
	TF-240-12	2012-10-30	289074,69	5525243,09	409,30	7,41	4,32	404,98	nd	406,30
	TF-405-12	2012-11-20	287991,20	5531070,10	nd	4,56	7,50	nd	nd	nd
	TF-207-12	2012-10-04	290063,50	5525169,90	40,68	35,66	nd	nd	nd	nd
S-E du Lac à Paul	TF-219-12	2012-10-23	292136,20	5524867,20	25,70	20,42	nd	nd	nd	nd
	TF-202-12	2012-10-01	286902,56	5525564,38	418,79	27,89	21,78	397,01	0,72	397,54
	TF-242-12	2012-11-03	287575,21	5525155,41	411,20	5,71	3,96	407,24	0,90	409,20
	* forages inclinés (TF-12-04 et TF12-05 : 80° , TF12-06 : 65° et TF-12-07 : 70°)									

Tableau 5 Information sur les forages géotechniques réalisés par LVM

SECTEUR	SONDAGES	DATE DU FORAGE	X (m) MTM, nad 83, zone 7	Y (m) MTM, nad 83, zone 7	ÉLÉVATION DU SOL (z) (m)	PROFONDEUR DU SONDAGE P/R AU SOL (m)	ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES (m)	ÉLÉVATION DU ROC (m)
Bassin de polissage	TF-217-12	12-11-02	291312,27	5526099,15	407,90	33,52	33,52	374,38
Haie à stériles	TF-401-12	12-11-18	287310,00	5531791,80	nd	4,17	7,24	nd
	TF-406-12	12-11-25	286706,10	5531193,90	nd	4,89	1,52	nd
	TF-208-12	12-10-04	290756,30	5525238,74	410,60	18,30	12,00	398,60
	TF-209-12	12-09-27	289364,14	5524862,69	409,77	16,08	11,91	397,86
	TF-210-12	12-10-01	290037,22	5524782,20	411,10	11,41	7,17	403,93
	TF-211-12	12-10-01	290603,29	5524787,53	410,90	27,43	21,13	389,77
	TF-212-12	12-10-03	291024,66	5524775,96	412,60	19,60	16,98	395,62
	TF-214-12	12-10-05	290467,73	5524413,71	431,20	7,62	2,85	428,35
Parc à résidus	TF-215-12	12-10-23	291547,01	5524666,38	418,00	7,47	2,62	415,38
	TF-216-12	12-10-17	291372,68	5525380,12	410,70	48,80	48,80	361,90
	TF-220-12	12-10-25	292062,05	5524472,62	422,30	3,74	0,61	421,69
	TF-224-12	12-10-12	291884,96	5524375,06	426,60	8,75	5,68	420,92
	TF-243-12	12-10-26	289776,53	5524790,09	417,27	48,00	7,30	409,97
	TF-223-12	41194	291559,70	5524982,70	nd	59,06	52,97	nd
	TF-239-12	12-10-31	288862,10	5524821,70	409,96	11,05	7,60	nd
	TF-201-12	12-09-27	289166,05	5526125,19	407,80	15,13	9,03	398,77
	TF-203-12	12-09-28	289310,45	5526108,08	407,30	21,36	16,08	391,22
		TF-301-12	12-11-13	290180,00	5531084,00	455,45	3,50	0,30
Usine	TF-302-12	12-11-14	289998,00	5531085,00	462,10	8,90	0,53	461,57
	TF-303-12	12-11-15	289791,00	5531043,00	458,39	5,64	1,62	456,77
	TF-305-12	12-11-14	289926,90	5530985,30	462,00	8,74	1,17	460,83
	TF-307-12	12-11-16	289741,00	5530787,00	462,03	8,40	0,99	461,04
	TF-308-12	12-11-15	290085,00	5530862,00	455,99	4,80	1,37	454,62

Forage CND

Un total de 31 forages a été réalisé dans le cadre de la campagne de forages de condamnation. Ces forages constituent de trous ouverts au roc et permettent d'obtenir des informations complémentaires sur les niveaux d'eau et sur la qualité structurale du roc. Ces forages se situent dans le secteur des parcs à résidus, des haldes à stériles miniers, ainsi que dans le secteur du concentrateur. Une foreuse rotative avec carottage au roc (NQ) a été employée pour les forages. Les travaux de forage ont été réalisés par la compagnie Forage Nordic et ont été supervisés par Ressources d'Arianne. Aucun échantillonnage des sols n'y a été effectué. Par contre, le roc a été carotté et des informations sur les indices de qualité du roc (RQD) sont disponibles. Les profondeurs de forages ont varié de 51 à 93 m.

Les informations relatives à chacun des forages sont présentées au tableau 6, leur localisation est présentée sur la carte 2.

Autres sondages

Les autres sondages réalisés sont majoritairement des forages d'exploration minière et sont des trous ouverts au roc de plus grande profondeur. Ceux-ci sont également présentés sur la carte 2.

3.3 ARPENTAGE DES PUIITS

Les travaux d'arpentage ont été réalisés à la fin de la campagne de terrain d'Hydro-Ressources et de Ressources d'Arianne. Ces travaux incluaient l'arpentage de tous les puits d'observation et forages réalisés lors des différentes campagnes de terrain.

3.4 RELEVÉ DE NIVEAUX D'EAU

Les relevés de niveaux d'eau sont nécessaires pour établir la direction d'écoulement de l'eau souterraine, ainsi que les gradients hydrauliques. La profondeur des niveaux d'eau est d'abord mesurée à partir du sommet du tubage de chacun des puits disponibles à l'aide d'une sonde à niveau d'eau. La valeur obtenue est par la suite déduite de l'élévation du sommet du tubage pour obtenir l'élévation de la nappe. Ce sont les données d'élévation de la nappe qui sont utilisées pour la création de la carte piézométrique.

Les niveaux d'eau ont été relevés dans les puits et forages ouverts au roc lors de la réalisation des forages (juillet à novembre 2012). Des niveaux d'eau additionnels ont été mesurés dans les puits faisant l'objet d'un essai de perméabilité (décembre 2012). Finalement, des relevés de niveaux d'eau ont également été mesurés dans une vingtaine de puits lors de la dernière campagne d'échantillonnage effectuée en août 2014. Les résultats sont présentés à la section 4.2.

Tableau 6 Information sur les forages de condamnations réalisés (forages inclinés [entre 50° et 90°])

SECTEUR	SONDAGES	DATE DU FORAGE	X (m) MTM, nad 83, zone 7	Y (m) MTM, nad 83, zone 7	ÉLÉVATION DU SOL (z) (m)	PROFONDEUR DU SONDAGE P/R AU SOL (m)	ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES APPROXIMATIVE (m)	HAUTEUR MARGELLE P/R AU SOL (m)
Concasseur	CDN-12-02	2012-08-13	288892,57	5528642,52	436,84	51,00	1,00	nd
	CDN-12-03	2012-08-14	289569,61	5528584,39	445,98	51,00	1,00	0,10
	CDN-12-01	2012-08-13	288278,81	5529830,62	457,67	51,00	1,50	0,74
halde a minerai	CDN-12-31	2012-09-11	289062,98	5531882,54	429,90	51,00	3,00	0,13
	CDN-12-26	2012-09-08	287091,99	5531832,07	482,32	51,00	3,00	0,21
	CDN-12-27	2012-09-09	287519,71	5531942,77	482,39	51,00	3,00	0,15
Halde à stériles	CDN-12-28	2012-09-09	287323,54	5531162,58	458,01	51,00	3,00	0,16
	CDN-12-29	2012-09-10	288052,61	5531434,33	469,43	57,00	6,00	0,21
	CDN-12-30	2012-09-10	288510,54	5531069,17	456,00	57,00	6,00	0,13
Lac C	CDN-12-19	2012-08-21	293199,60	5528385,85	450,80	63,00	12,00	nd
	CDN-12-20	2012-08-21	293760,13	5528077,37	436,93	63,00	12,00	0,26
	CDN-12-21	2012-08-22	293682,23	5528871,30	447,17	51,00	6,00	0,48
Lac Loup	CDN-12-07	2012-08-16	290035,27	5529669,38	436,62	51,00	4,00	0,24
	CDN-12-06	2012-08-16	290826,04	5529022,85	416,90	82,00	32,00	nd
	CDN-12-15	2012-08-19	292402,53	5529787,92	429,64	66,00	15,00	0,32
Lac Lynx	CDN-12-16	2012-08-20	291896,48	5529301,64	414,32	93,00	42,00	0,16
	CDN-12-17	2012-08-20	292679,13	5528930,17	451,31	50,50	1,00	nd
	CDN-12-18	2012-08-21	293092,89	5529273,11	424,46	51,00	6,00	0,09
Rivière Naja	CDN-12-04	2012-08-14	290031,98	5527891,09	432,78	51,00	1,50	0,15
	CDN-12-05	2012-08-15	290382,00	5527866,00	nd	54,00	4,00	nd
	CDN-12-08	2012-08-17	290075,06	5530601,08	450,56	54,50	0,50	nd
Site matières explosifs	CDN-12-09	2012-08-17	289905,35	5530544,17	435,73	51,00	4,00	0,20
	CDN-12-10	2012-08-17	289724,00	5530631,80	455,16	51,00	3,00	nd
	CDN-12-11	2012-08-17	289593,59	5530750,22	458,23	51,00	3,00	nd
	CDN-12-12	2012-08-18	289889,16	5530654,33	451,60	51,00	3,00	0,24
	CDN-12-13	2012-08-18	289899,19	5530746,36	459,61	54,00	1,50	nd
	CDN-12-14	2012-08-18	290321,96	5530613,92	445,24	51,00	3,00	0,32
Usine	CDN-12-22	2012-09-05	288877,94	5526376,51	409,51	60,00	9,00	0,23
	CDN-12-23	2012-09-06	288938,65	5527090,95	438,08	61,00	7,00	0,17
	CDN-12-24	2012-09-06	289415,57	5526902,44	435,14	51,00	6,00	0,20
	CDN-12-25	2012-09-07	289445,45	5526331,33	405,48	57,00	7,00	0,19

3.5 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Les essais de perméabilité permettent de déterminer les propriétés hydrauliques des matériaux en place. Des essais de perméabilité ont été réalisés à l'endroit de 48 puits d'observation ou puits ouverts au roc en décembre 2012 et janvier 2013 (Hydro-Ressources). Les essais effectués par Hydro-Ressources ont été réalisés par retrait d'eau avec une pompe. Cette méthode ne permet pas un retrait d'eau instantané tel que généralement requis pour l'utilisation des équations d'analyse. Par contre, les résultats permettront tout de même d'obtenir une approximation de la conductivité hydraulique du milieu. Ces données ont donc été utilisées afin de définir les propriétés hydrauliques des différentes unités hydrostratigraphiques. La validité des essais a été vérifiée et sur les 48 essais, certains n'ont pas été considérés puisque l'analyse semblait inadéquate ou que les puits se situaient à l'extérieur de la zone d'intérêt. Seuls les essais pertinents ont été conservés pour les analyses, soit un total de 30 essais.

Des essais additionnels (10) ont été effectués en août 2014 afin de compléter certaines informations et également de comparer les résultats avec ceux obtenus par Hydro-Ressources. Les travaux ont été effectués par LVM (2014) selon la méthode de retrait d'eau instantané à l'aide d'un échantillonneur à bile (bailer) et d'un capteur de pression. La méthode est la suivante :

1. Insertion du capteur de pression dans le puits d'observation.
2. Insertion de l'échantillonneur à bille et retrait rapide de l'équivalent d'un échantillonneur (volume de 1 L).
3. Le capteur de pression est laissé dans le puits d'observation, le temps que le niveau d'eau revienne à un niveau équivalent au minimum à 80 % du niveau d'eau initial.
4. Retrait du capteur de pression et récupération des données.
5. Les données du capteur de pression sont ensuite converties en rabattement pour permettre l'analyse de l'essai.

La vitesse de remontée du niveau d'eau permet d'établir la conductivité hydraulique des matériaux en place. L'analyse des essais a été effectuée par la méthode de Hvorslev lors des deux campagnes (décembre 2012 et août 2014). Le tableau 7 présente la liste des puits dans lesquels des essais ont été réalisés ainsi que la date de réalisation. L'annexe 4 présente les analyses détaillées pour chacun des puits (Hydro-Ressources et LVM).

3.6 ESSAIS LUGEON AVEC OBTURATEURS

L'essai Lugeon permet de déterminer les propriétés hydrauliques pour une zone ciblée (généralement une zone de fracture) et d'effectuer une diagraphie de la conductivité hydraulique dans un trou de forage. L'essai consiste à injecter de l'eau sous pression dans une cavité constituée d'une portion de forage de dimensions connues et à mesurer le débit d'injection pour différents paliers de pression, pendant un temps donné.

Les essais Lugeon ont tous été réalisés dans des puits ouverts au roc en utilisant deux obturateurs.

Tableau 7 Liste des essais de perméabilité effectués

SECTEUR	SONDAGES	HYDRO-RESSOURCES		LVM		
		DATE DE L'ESSAI	NOMBRE D'ESSAIS	DATE DE L'ESSAI	NOMBRE D'ESSAIS	
Concasseur	PZD-24	Décembre 2012	1			
	PZD-25	Décembre 2012	1	2014-08-17	1	
Fosse	PZD-1	Décembre 2012	1			
	PZD-2	Décembre 2012	1			
	PZD-3	Décembre 2012	1			
	PZD-4	Décembre 2012	1	2014-08-18	1	
	PZD-5	Décembre 2012	1			
	PZD-7	Décembre 2012	1			
	PZD-8	Décembre 2012	1			
	PZD-10	Décembre 2012	1	2014-08-19	1	
	PZD-11	Décembre 2012	1			
	PZD-12	Décembre 2012	1			
	PZD-14	Décembre 2012	1	2014-08-18	1	
	PZD-15	Décembre 2012	1			
	PZD-16	Décembre 2012	1			
	PZD-18	Décembre 2012	1			
	PAU-12-73*				2014-08-18	1
	CDN-12-01	Janvier 2013	1			
TF-12-03	Janvier 2013	1				
TF-12-05	Janvier 2013	1				
Halde à stériles	TF-402-12			2014-08-19	1	
	CDN-12-27	Janvier 2013	1			
Lac Loup	CDN-12-07	Décembre 2012	1		1	
Lac Lynx	CDN-12-16	Janvier 2013	1			
Lac Lynx	CDN-12-17	Janvier 2013	1			
N-O du Lac à Paul	PZR-29	Décembre 2012	1			
Nord Usine	PZD-26	Décembre 2012	1			
O du Lac Grizzly	PZR-27	Décembre 2012	1			
Parc à résidus	TF-217-12			2014-08-17	1	
	TF-222-12			2014-08-16	1	
	TF-224-12			2014-08-12	1	
	TF-243-12			2014-08-12	1	
Chemin CDP	PZD-22	Décembre 2012	1			
Chemin CDP	PZD-23	Décembre 2012	1			
Chemin CDP	PZR-30	Décembre 2012	1			
Site matières explosives	CDN-12-14	Janvier 2013	1		1	

* essai non valide

Les essais sont réalisés une fois que le forage est terminé et que les tubages d'acier sont enlevés. Ce type d'essai permet d'avoir une vision globale des données de forage avant de sélectionner les horizons à caractériser.

Avant l'essai, il est important de mesurer initialement le niveau statique de l'eau. De plus, le ou les obturateurs doivent être gonflés à une pression suffisante pour assurer le confinement de la zone ciblée. Cette pression est généralement aux alentours de 250 Psi. La pression de gonflement doit être ajustée pour tenir compte de la pression d'eau dans le puits en ajoutant 1,4 Psi par mètre de colonne d'eau au-dessus de l'obturateur supérieur.

Durant l'essai, de l'eau est injectée dans le puits à différentes pressions d'injection d'eau. L'essai comprend trois paliers d'augmentation suivis de deux paliers de diminution de pression. Les paliers de pression varient généralement entre 0,2 et 1 MPa. Des mesures de débit sont réalisées toutes les minutes jusqu'à l'atteinte de trois mesures consécutives de même valeur. Un débit constant est représentatif d'un régime d'écoulement permanent.

Les résultats de chacun des paliers de pression sont analysés à l'aide de la méthode de Thiem. Cette équation intègre le débit mesuré d'injection, la pression d'injection et le rayon du trou de forage.

À la fin de l'application du dernier palier de pression, la valve d'injection d'eau est fermée afin de permettre à la pression appliquée de se dissiper. Le temps nécessaire à la dissipation de la pression est grandement influencé par la perméabilité du roc. Les résultats du suivi de dissipation de pression sont analysés à l'aide de l'équation de Copper-Jacob.

Les essais Lugeon ont été effectués en octobre et novembre 2012 par la firme Hydro-Ressources à l'endroit de 12 forages. La liste des forages ciblés et la liste d'intervalles testés sont présentées au tableau 8. L'intervalle entre les obturateurs était constant pour tous les essais, soit un intervalle de 3 m. Le détail des analyses effectuées par Hydro-Ressources a été inséré en annexe 5. Les résultats sont présentés à la section 4.2. Certaines corrections ont été apportées aux analyses effectuées, les résultats corrigés ont été utilisés pour la compilation.

3.7 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS DE SOL

Un échantillonnage en continu a été effectué lors des forages géotechniques (TF) ainsi que lors des forages hydrogéologiques (PZ) dans le but de réaliser une description stratigraphique des sols. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une cuillère fendue. Certains échantillons ont été analysés afin d'obtenir un portrait de la qualité environnementale. Les résultats sur la qualité des sols sont présentés dans une note technique produite par WSP (GENIVAR 2013b).

Tableau 8 Sommaires des informations sur les forages et les essais Lugeon réalisés

SECTEUR	SONDAGE	DATE ESSAI	NOMBRE INTERVALLE
Rivière Naja	CDN-12-04	Oct/nov 2012	8
Lac Loup	CDN-12-07	Oct/nov 2012	7
Site matières explosifs	CDN-12-14	Oct/nov 2012	4
Halde à stérilet	CDN-12-29	Oct/nov 2012	6
Rivière Naja	PZR-28	Oct/nov 2012	3
S du Lac Grizzli	PZR-32	Oct/nov 2012	6
Fosse	TF-12-04	Oct/nov 2012	3
Fosse	TF-12-06	Oct/nov 2012	5
Chemin CDP	PZR-30	Oct/nov 2012	2
Lac Lynx	CDN-12-06	Oct/nov 2012	6
O du Lac Grizzli	PZR-27	Oct/nov 2012	4
N-O du Lac à Paul	PZR-29	Oct/nov 2012	5

3.8 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE

Une campagne d'échantillonnage a été effectuée en août 2014 par LVM. Des échantillons d'eau souterraine ont été être prélevés à l'endroit de 18 puits d'observation afin de déterminer l'état actuel (état de référence avant les travaux) du milieu hydrogéologique du site. La sélection des puits a été réalisée afin d'obtenir des résultats pour chacun des secteurs et dans chacune des unités stratigraphiques. La carte 6 présente la localisation des stations d'échantillonnage.

Chacun des puits d'observation a été purgé avant de procéder à l'échantillonnage. Avant chacun des prélèvements d'eau souterraine, des relevés de niveaux d'eau ont été effectués afin de mesurer la profondeur de la nappe d'eau. La méthode de micropurge avec stabilisation des paramètres a été utilisée pour réaliser l'échantillonnage. Cette méthode permet d'échantillonner à faible débit afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère, en minimisant les perturbations dans le puits d'observation, généralement observées lors d'un échantillonnage à débit plus élevé. La purge des puits d'observation a été effectuée à l'aide d'une pompe péristaltique. Le tableau 9 présente la liste des puits échantillonnés, ainsi que la date de prélèvement.

3.9 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE

Plusieurs prélèvements d'échantillons d'eau de surface ont été effectués entre 2011 et 2014 par Arianne Phosphates, Dessau et WSP afin de connaître les caractéristiques du milieu. Le tableau 10 présente le sommaire des prélèvements effectués. Les points d'eau de surface échantillonnés sont présentés sur la carte 6.

Les échantillons d'eau de surface ont été prélevés à même les contenants fournis par le laboratoire analytique par immersion, à l'inverse du sens d'écoulement de l'eau (embouchure du contenant dans le sens inverse du courant). Un contenant dédié a été utilisé lors du remplissage des contenants munis de préservatifs. Des échantillons en duplicata ont également été prélevés lors de chacune des campagnes d'échantillonnage.

Tableau 9 Liste des puits échantillonnés et date de prélèvement

SECTEUR	SONDAGE	DATE DE PRÉLÈVEMENT	DIAMÈTRE PUIS (pouce)	HORIZON INTERCEPTÉ
Bassin de polissage	TF-217-12	2014-08-17	2	S-SI+G, S
	TF-501-12	2014-08-17	¾	S-SI
Concasseur	TF-502-12	2014-08-17	¾	S-SI+G
	PZD-25	2014-08-17	2	S, SI
Fosse	PZD-10	2014-08-19	2	Mo, S+G+SI
	PZD-14	2014-08-18	2	S+SI-G, C
	PZD-4	2014-08-18	2	S
	PP-1	2014-08-18	3	roc
	PAU-12-73	2014-08-18	3	roc
	TF-12-02	2014-08-12	2	roc
	TF-402-12	2014-08-19	2	Till(S-SI+G)
Halde à stérilet	TF-403-12	2014-08-19	2	Till(S-SI+G)
	TF-404-12	2014-08-19	2	(S-SI), Till(S-SI+G)
	TF-405-12	2014-08-19	2	Till(S-SI+G)
Parc à résidus	TF-243-12	2014-08-12	3	Roc
	TF-207-12	2014-08-16	2	S-SI, SI
	TF-222-12	2014-08-16	2	S-SI
	TF-224-12	2014-08-12	2	S+G

* Mo= Matière organique S=Sable SI=Silt G=Gravier B=Blocs C=Cailloux R= Roc

Tableau 10 Liste des stations d'eau de surface échantillonnées

	2011	2012	2013	2014
	NOMBRE DE PRÉLÈVEMENT			
Lac Grizli	1	1		3
Lac Naja	1			2
Lac Coyote	1	1	1	3
Lac Remous	-		1	3
Lac Kodiak			1	3
Lac Ours Polaire			1	3
Émissaire Kodiak			1	3
Lac Épinette			1	2
Lac Ourson				2
Rivière Naja				3
Lac Siamois				1
Lac D				1
Rivière Manouane	1	3		
Lac à Paul		1		
TOTAL	4	6	6	29

3.10 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Le prélèvement, les manipulations et la conservation des échantillons ont été effectués conformément aux recommandations du MDDELCC et reposent sur l'application des procédures décrites dans les guides habituellement utilisés dans le domaine, soit :

- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : généralités (cahier 1) (CEAEQ, 2008);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des eaux souterraines (cahier 3) (CEAEQ, 2012);

Les échantillons d'eau souterraine et d'eau de surface ont été placés dans des contenants fournis par le laboratoire responsable des analyses chimiques, et ce, en fonction des paramètres analytiques sélectionnés. Une fois prélevés, les échantillons ont été clairement identifiés et conservés au frais dans une glacière dont la température interne était maintenue autour de 4 °C, jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

3.11 PROGRAMME ANALYTIQUE

Le tableau 11 résume le programme analytique pour les eaux souterraines, incluant le programme de contrôle de la qualité (duplicatas et blancs). Pour la campagne d'août 2014, les échantillons d'eau souterraine ont été transmis à Maxxam de Ville St-Laurent (accréditation n° 364).

Tableau 11 Programme analytique (eau souterraine)

MÉDIUM	PARAMÈTRES
Eau souterraine (18)	Balayage des métaux Matières en suspension, solides totaux dissous HP C ₁₀ -C ₅₀ Ions majeurs (Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻) Phosphore total et dissous, Ortho-phosphate DCO, sulfures, bromure, Nitrites + Nitrates
Duplicata eau souterraine/Blancs	Balayage des métaux Matières en suspension, solides totaux dissous HP C ₁₀ -C ₅₀ Ions majeurs (Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻) Phosphore total et dissous, Ortho-phosphate DCO, sulfures, bromure, Nitrites + Nitrates

3.12 PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Afin de confirmer la validité des méthodes d'échantillonnage, un programme de contrôle de la qualité a été préparé en s'inspirant des recommandations du Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003). Ce programme comprend l'analyse de deux échantillons duplicata de terrain pour l'eau souterraine, soit au moins 10 % des analyses réalisées.

De plus, le programme de contrôle de la qualité a inclus l'analyse d'un blanc de terrain et d'un blanc de transport. Le blanc de terrain permet de contrôler la contamination qui pourrait survenir lors de l'échantillonnage, tandis que le blanc de transport permet de contrôler la contamination qui pourrait survenir pendant le transport. Les blancs ont été préparés par les laboratoires. Les blancs ont été transportés avec les autres échantillons lors des campagnes d'échantillonnage et rapportés au laboratoire par la suite. Le contenant du blanc de transport est resté fermé en tout temps, tandis que le contenant pour le blanc de terrain a été ouvert lors de l'échantillonnage. Ces échantillons ont été analysés afin de vérifier si le milieu environnant a eu une incidence, au moment du prélèvement et lors du transport, sur les concentrations retrouvées dans les échantillons.

Des contrôles internes ont également été effectués par le laboratoire dans le contexte de son propre programme de contrôle de la qualité.

4. HYDROGÉOLOGIE DU SITE

Le contexte hydrogéologique régional de la région du lac à Paul se définit par un socle rocheux peu perméable recouvert de dépôts glaciaires, juxtaglaciaires et fluvioglaciaires de perméabilité variable. Étant donné la faible perméabilité du milieu rocheux, l'écoulement s'effectuera de façon préférentielle à sa surface et le long des zones de fractures, suite à son infiltration au roc.

Dans l'ensemble, l'écoulement souterrain devrait s'écouler de façon similaire à la topographie de surface (DESSAU-NUTSHIMIT, 2012).

4.1 UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES ET DESCRIPTION DE CHACUN DES SECTEURS

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées lors de la réalisation des forages, à partir de la surface : (1) un horizon fluvioglaciaire de sable avec un peu de silt à silteux; (2) un horizon de till à matrice sableuse et graveleuse et; (3) le roc constitué principalement de roche de la suite anorthositique du Lac-Saint-Jean.

En considérant les informations récoltées lors des travaux de forage, les conditions hydrogéologiques ont été analysées pour chacun des secteurs : (1) le secteur du parc à résidus et; (2) le secteur de la fosse et de la halde à stériles miniers.

La carte 7 montre l'interpolation de l'épaisseur des dépôts de surface obtenue à partir de tous les rapports de forages disponibles, tandis que les figures 1 et 2 présentent des coupes transversales des secteurs de la fosse et du parc à résidus.

4.1.1 SECTEUR DES PARCS DE RÉSIDUS

Un total de 22 forages a été réalisé par LVM dans le secteur du parc à résidus. Parmi ceux-ci, 10 ont été aménagés en puits d'observation. La profondeur des forages variait entre 3,74 m et 59,06 m.

L'épaisseur des dépôts meubles est assez importante et augmente au nord vers les lac G, H et Siamois. Dans l'ordre, on retrouve généralement une couche de terre végétale (0-0,30 m), recouvrant les dépôts fluvioglaciaires composés de sable avec un peu de silt à silteux à silt sableux (2 à 51 m), puis un till de faible épaisseur composé de sable fin à grossier avec un peu de silt et de gravier (1 à 6 m).

Le roc dans le secteur du parc à résidus est composé de gabbro anorthosite de qualité mauvaise à bonne. La valeur du RQD (rock Quality Designation) est une appréciation indirecte du nombre de fractures et du degré d'altération du roc. Les valeurs des RQD mesurées par LVM varient entre 35 % et 84 %.

Figure 1 Coupes transversales-secteur du parc à résidus.

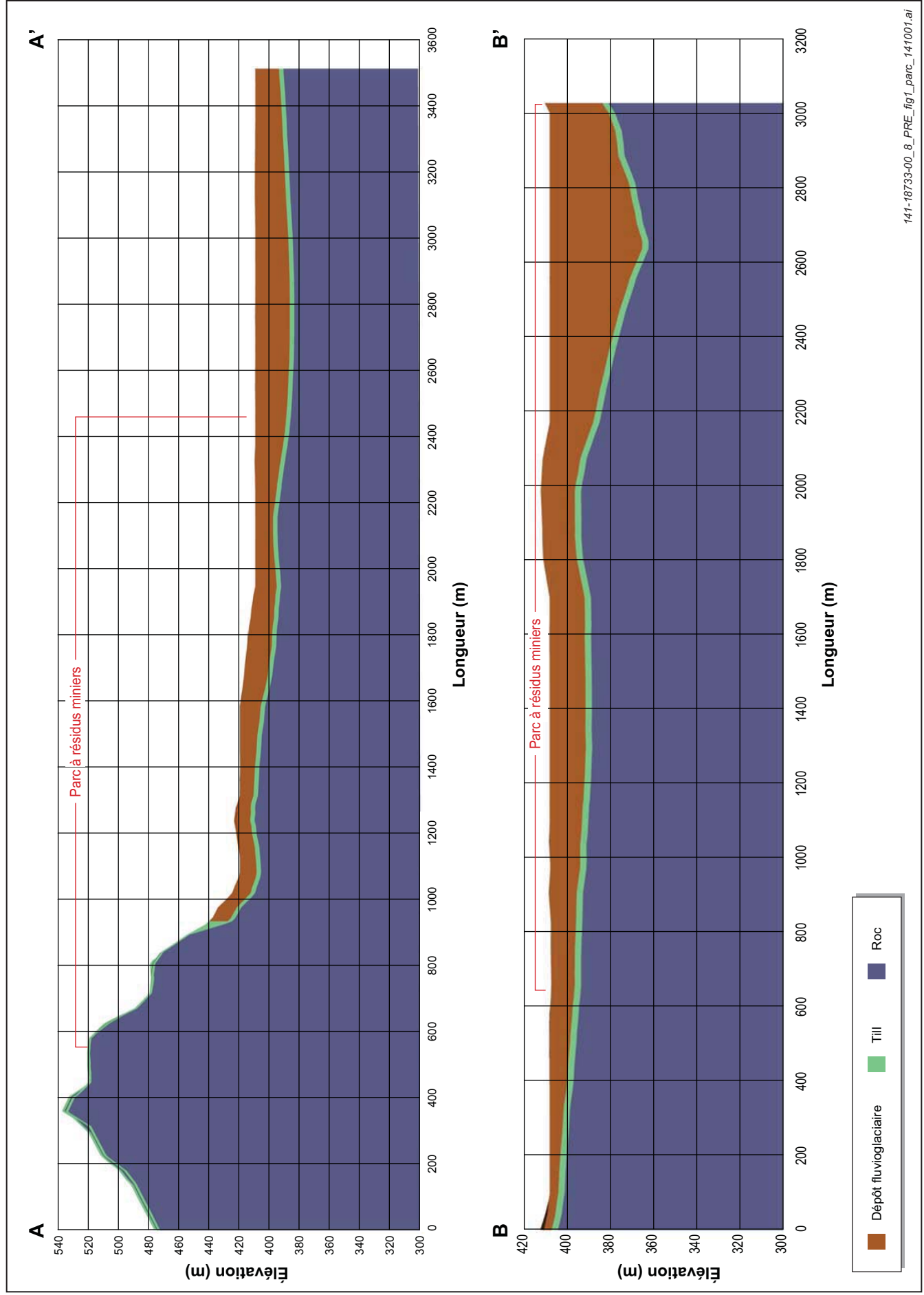
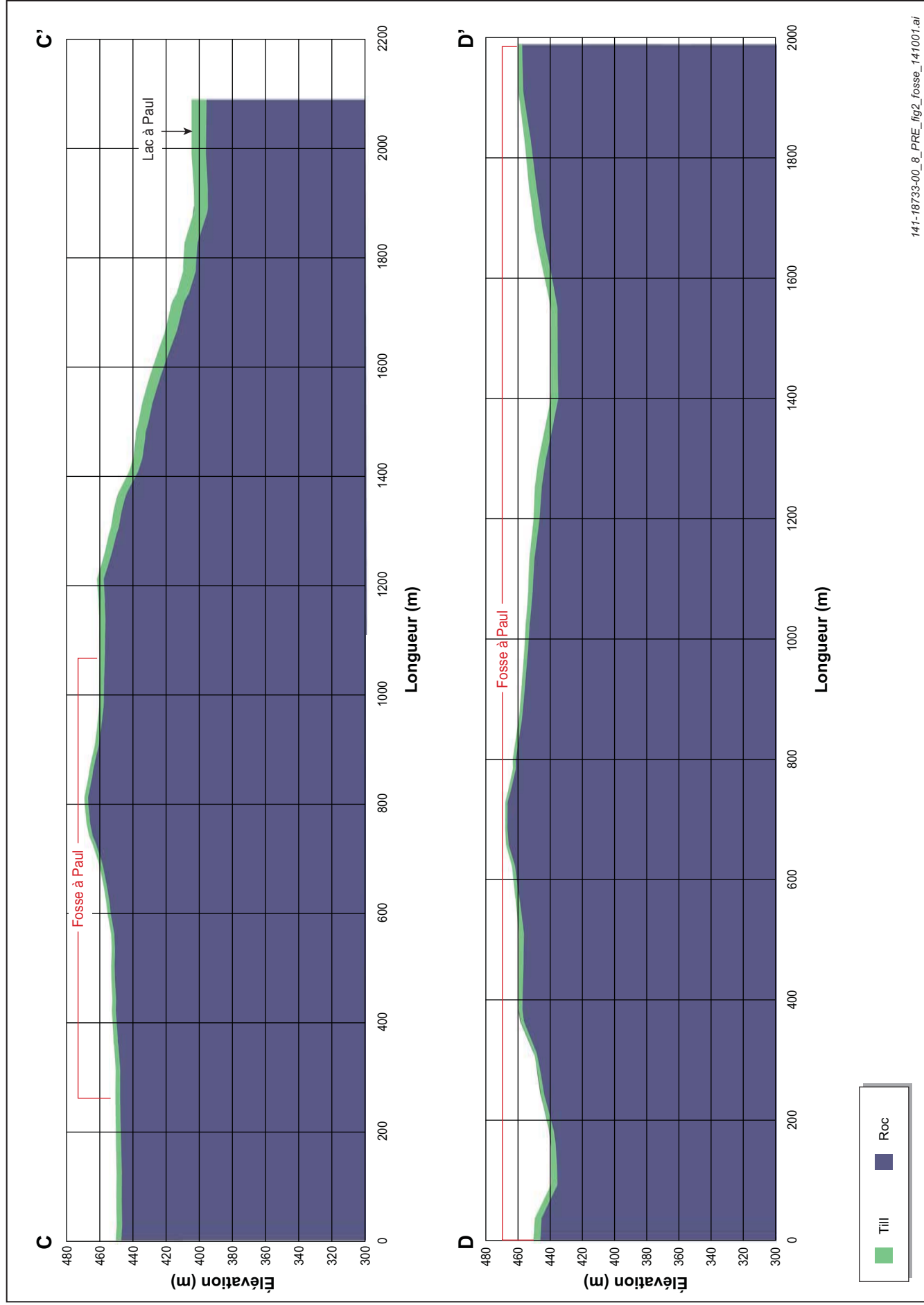


Figure 2 Coupes transversales-secteur de la fosse.



4.1.2 SECTEUR DE LA FOSSE, HALDE À STÉRILES ET CONCASSEUR

Un total de 38 forages aménagés en puits (ouvert au roc ou observation) a été réalisé dans le secteur situé entre la halde à stériles, la fosse et le concasseur. La profondeur des forages variait entre 3 m et 295 m.

Les matériaux dans ce secteur se composent surtout de dépôts glaciaires de faible épaisseur. Dans l'ordre, on retrouve généralement une couche de terre végétale (0-0,30 m), recouvrant un till de faible épaisseur composé de sable fin à grossier de silteux à graveleux (0.5 à 9,8 m). En moyenne, l'épaisseur du till est d'environ 6,6 m dans le secteur du concasseur, de 4,0 m dans le secteur de la fosse et de 4,1 m dans le secteur des haldes. Un horizon de cailloux et de bloc d'environ 30 cm a été observé dans 10 forages du secteur.

Le roc dans le secteur de la fosse est constitué du gabbro anorthositique massif entourant les deux côtés du corps minéralisé. Cette formation rocheuse entourant le minerai est démontrée comme ayant d'excellentes valeurs d'indice de qualité rocheuse (RQD) (Journeaux, 2013). Les rapports de forages d'Hydro-Ressources dénombrent plusieurs zones très fracturées dans la partie supérieure du roc (0 à 10 m) dans le secteur de la fosse. Le tableau 12 présente les profondeurs des forages dont la valeur du RQD est inférieure à 70.

Tableau 12 profondeur des zones les plus fracturées dans le secteur de la fosse

SONDAGE	PROFONDEUR (m)
TF-12-01	135-140
TF-12-04	40
TF-12-05	0-10, 30
TF-12-06	0-15
TF-12-07	0-10, 40, 90
PZD-2	0-5
PZD-7	0-10
PZD-11	0-10
PZD-14	0-10
PZD-19	0-10
PZD-20	0-10
PZD-22	0-10

4.2 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Le contraste de perméabilité entre les différentes unités aura une incidence sur les régimes d'écoulement des eaux souterraines. Les résultats des essais pour chacun des puits sont présentés aux tableaux 13 et 14 et les analyses détaillées sont insérées à l'annexe 4. La carte 8 présente la distribution des résultats des essais de perméabilité sur le site.

Tableau 13 Résultats des essais de perméabilité

SECTEUR	SONDAGES	HYDRO-RESSOURCES (DONNÉES VALIDÉES)		MOYENNE GÉOMÉTRIQUE K (m/s)	UNITÉ(S) LITHOLOGIQUE(S) INTERCEPTÉ(S)
		ESSAI K (m/s)	LVM ESSAI K (m/s)		
Concasseur	PZD-24	2,72E-07		2,72E-07	B+S
	PZD-25	2,11E-07	4,32E-07	3,02E-07	S, SI
Fosse	PZD-1	3,68E-07		3,68E-07	SI-S, G+SI
	PZD-2	1,21E-05		1,21E-05	S, C, SL-S
	PZD-3	2,28E-07		2,28E-07	S-SI+G
	PZD-4	3,37E-06	1,87E-06	2,51E-06	S
	PZD-5	9,84E-07		9,84E-07	G, SI+G
	PZD-7	1,15E-06		1,15E-06	S-G+SI
	PZD-8	2,17E-06		2,17E-06	S-G, R
	PZD-10	1,75E-06	2,57E-07	6,71E-07	Mo, S+G+SI
	PZD-11	2,77E-06		2,77E-06	S-SI+G
	PZD-12	1,48E-06		1,48E-06	S-SI, SI
	PZD-14	8,65E-07	1,30E-06	1,06E-06	S+SI-G, C
	PZD-15	1,24E-06		1,24E-06	G+S, S-G+SI
	PZD-16	9,10E-07		9,10E-07	Mo+S-SI, C, S+SI
	PZD-18	1,04E-06		1,04E-06	C, S-G+SI
	CDN-12-01	1,54E-07		1,54E-07	roc
	TF-12-03	2,16E-09		2,16E-09	roc
	TF-12-05	6,45E-09		6,45E-09	roc
	Nord Usine	PZD-26	1,49E-06		1,49E-06
Halde à stérilet	TF-402-12		4,25E-07	4,25E-07	Till(S-SI+G)
	CDN-12-27	8,43E-08		8,43E-08	roc
Lac Loup	CDN-12-07	1,01E-07		1,01E-07	roc
Lac Lynx	CDN-12-16	2,22E-08		2,22E-08	roc
Lac Lynx	CDN-12-17	2,87E-08		2,87E-08	roc
N-O du Lac à Paul	PZR-29	4,85E-08		4,85E-08	roc
O du Lac Grizzi	PZR-27	2,82E-08		2,82E-08	roc
Parc à résidus	TF-217-12		2,55E-06	2,55E-06	(S-SI+G, S+S)
	TF-222-12		5,14E-07	5,14E-07	S-SI
	TF-224-12		4,78E-07	4,78E-07	S+G
	TF-243-12		6,36E-08	6,36E-08	Roc
Chemin CDP	PZD-22	7,16E-07		7,16E-07	S, SI+S, S+SI, S+S
	PZD-23	4,52E-06		4,52E-06	SI
	PZR-30	2,63E-06		2,63E-06	roc
Site matières explosives	CDN-12-14	1,11E-07		1,11E-07	roc

* Mo= Matière organique S=Sable SI=Silt G=Gravier B= Blocs C=Cailloux R= Roc

Tableau 14 Résultats des essais Lugeon

SECTEUR	FORAGE	LONGUEUR TOTALE DU FORAGE (m)	PROFONDEUR VERTICALE CORRIGÉE (m)	INTERVALLE		CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (m/s)
				(PROFONDEUR (m))	PR SOL)	
Lac Lynx	CDN-12-06	66	60	27,76	30,76	8,78E-09
				39,9	42,9	1,05E-06
				45,11	48,11	9,69E-08
				53,78	56,78	3,48E-08
				56,38	59,38	6,31E-07
				64,19	67,19	3,48E-08
Lac Loup	CDN-12-07	51	60	1,73	4,73	2,88E-08
				9,54	12,54	1,59E-05
				13,01	16,01	2,17E-05
				18,22	21,22	3,04E-06
				28,62	31,62	4,77E-05
				36,43	39,43	6,07E-06
Site matières explosives	CDN-12-14	51	90	3,47	6,47	3,52E-06
				10,41	13,41	2,62E-06
				15,61	18,61	9,20E-08
Halde à stérilet	CDN-12-29	57	60	11,28	14,28	1,17E-07
				14,31	17,31	3,33E-08
				15,61	18,61	3,57E-08
				36	39	1,88E-08
				37,3	40,3	1,29E-08
				70,46	73,46	4,17E-08
Fosse	TF-12-04	265	80	76,37	79,37	6,45E-07
				78,34	81,34	1,93E-07
				103,47	106,47	1,17E-07
	TF-12-06	236	85	4,52	7,52	7,50E-07
				24,41	27,41	1,85E-08
				39,79	42,79	1,85E-08
Chemin CDP	PZR-30	130	90	38,89	41,89	1,33E-08
				75,97	78,97	1,27E-07
				37	40	6,10E-09
N-O du Lac à Paul	PZR-29	149,9	90	63	66	1,49E-09
				8	11	7,41E-09
				18	21	1,43E-08
				23	26	7,11E-09
				26	29	8,51E-09
				88	91	1,15E-08

Tableau 14 (suite) Résultats des essais de Lugeon

SECTEUR	FORAGE	LONGUEUR TOTALE DU FORAGE (m)	PROFONDEUR VERTICALE CORRIGÉE (m)	INTERVALLE		CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (m/s)
				(PROFONDEUR (m)	PR SOL)	
Rivière Naja	PZR-28	150,85	90	10,5	13,5	1,19E-06
				13,5	16,5	7,27E-08
				16	19	1,29E-06
				17,5	20,5	5,93E-07
				19,5	22,5	1,61E-07
				29,5	32,5	2,90E-08
				33,5	36,5	3,22E-08
				61	64	1,61E-08
				1	4	4,88E-08
				4	7	2,20E-08
CDN-12-04	51	90	7	10	1,26E-08	
			10	13	9,42E-08	
			23	26	1,15E-08	
			25	28	6,56E-08	
O du Lac Grizzi	PZR-27	102,55	90	26	29	7,38E-09
				41	44	2,89E-07
				87	90	2,32E-08
				8	11	9,00E-08
				18,5	21,5	1,70E-07
S du Lac Grizzi	PZR-32	90	90	31	34	2,05E-06
				35	38	1,98E-06
				43	46	3,82E-08
				48,5	51,5	5,10E-08
				66,5	69,5	5,83E-08

4.2.1 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Les résultats des essais de perméabilité menés dans les puits d'observation et les puits ouverts au roc ont permis d'évaluer des conductivités hydrauliques variant de $2,15 \times 10^{-9}$ à $2,63 \times 10^{-6}$ m/s pour l'unité rocheuse dans le secteur de la fosse et de $2,81 \times 10^{-8}$ m/s à $6,36 \times 10^{-8}$ dans le secteur du parc à résidus. Le sommaire des résultats est présenté au tableau 15.

Pour l'unité de till, les conductivités hydrauliques évaluées varient de $1,2 \times 10^{-5}$ m/s à $2,1 \times 10^{-7}$ m/s dans le secteur de la fosse. Dans le parc à résidus, la conductivité hydraulique du till a été mesurée dans un seul puits, soit $4,78 \times 10^{-7}$ m/s. Finalement, pour l'unité de dépôts fluvio-glaciaires, la conductivité hydraulique varie de $2,55 \times 10^{-6}$ m/s à $5,14 \times 10^{-7}$ m/s.

Tableau 15 Sommaire des résultats des essais de perméabilité en fonction de l'unité stratigraphique interceptée

UNITÉ	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (m/s)		
	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
Fosse/halde			
till (n=18)	2,11E-07	1,21E-05	1,76E-06
roc (n=10)	2,16E-09	2,63E-06	4,63E-07
Parc à résidus			
Dépôt fluvioglaciaire	5,14E-07	2,55E-06	1,53E-06
till (n=1)			4,78E-07
roc (n=3)	2,82E-08	6,36E-08	5,10E-08

4.2.2 ESSAIS LUGEON

Les résultats des essais Lugeon menés dans les puits ouverts au roc ont permis d'évaluer des conductivités hydrauliques variant de $1,33 \times 10^{-8}$ m/s à $4,77 \times 10^{-5}$ m/s sur tout le domaine d'étude et plus précisément de $1,33 \times 10^{-8}$ m/s à $7,5 \times 10^{-7}$ m/s dans le secteur de la fosse. Aucun essai Lugeon n'a été réalisé directement sous le futur parc à résidus, mais plusieurs ont été effectués aux alentours. Les valeurs de conductivité hydraulique les plus élevées ont été observées dans le puits CDN-12-07, près du lac Loup. La figure 3 présente les conductivités hydrauliques obtenues en fonction de la profondeur testée. On remarque une certaine tendance de diminution de la perméabilité en fonction de la profondeur. Des valeurs moyennes ont été évaluées en distinguant la profondeur des essais. Les résultats sont présentés au tableau 16. Le roc présente une conductivité hydraulique moyenne d'un ordre de grandeur supérieur dans les 40 premiers mètres (10^{-7} m/s versus 10^{-8} m/s). Les analyses détaillées sont insérées à l'annexe 5.

Tableau 16 Sommaire des résultats des essais Lugeon

PROFONDEUR PAR RAPPORT AU TOIT DU ROC (m)	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (m/s)		
	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE GÉOMÉTRIQUE
Secteur sud (parc à résidus et alentours)			
0-40 (n=15)	7,38E-09	1,29E-06	1,03E-07
40 et plus (n=2)	1,61E-08	2,32E-08	1,93E-08
Secteur nord (fosse et alentours)			
0-40 (n=22)	6,10E-09	4,77E-05	3,89E-07
40 et plus (n=11)	1,15E-08	6,45E-07	8,96E-08

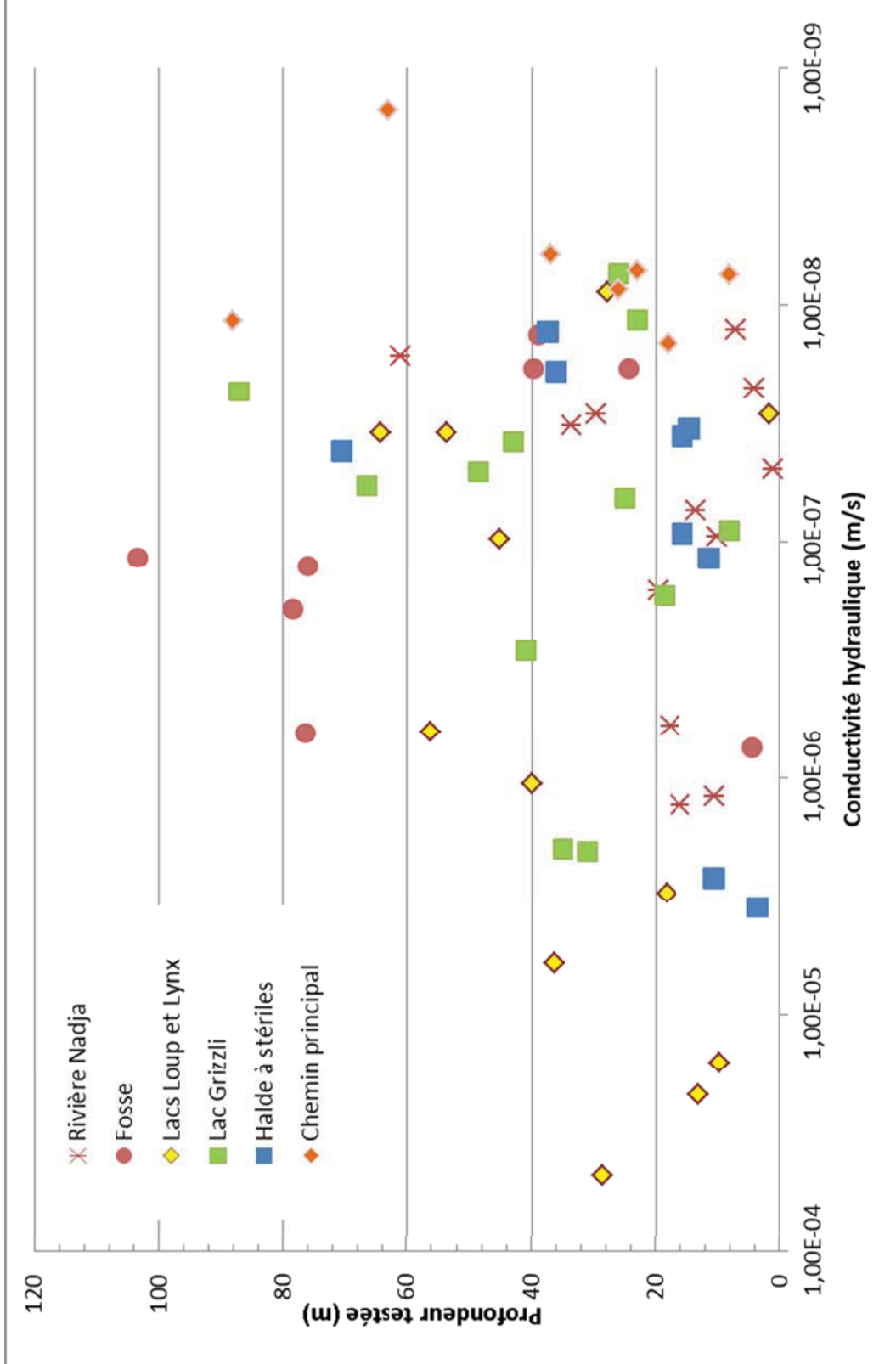


Figure 3 Résultats des conductivités hydrauliques en fonction de la profondeur (essais Lugeon)

4.3 PIÉZOMÉTRIE ET ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le cadre de cette étude, la mesure des niveaux d'eau a permis d'établir la piézométrie régionale pour l'aquifère des dépôts meubles et la partie superficielle du roc (premiers 10 m). Les directions d'écoulement régional ont donc été tracées à partir des niveaux piézométriques des puits disponibles.

La compilation de tous les niveaux d'eau mesurés entre 2011 et 2014 est présentée au tableau 17.

Dans le contexte de la présente étude, 62 puits ont fait l'objet de mesures des niveaux d'eau, mais seuls les puits interceptant les dépôts meubles ou la partie superficielle du roc (en lien hydraulique) ont été utilisés pour générer la carte piézométrique. Deux puits (TF-205-12, TF-407-12) dans le secteur du parc à résidus n'ont pas pu être utilisés puisque ces derniers n'ont pas été arpentés. Lors de la campagne de LVM en 2014, tous les niveaux d'eau ont été mesurés entre le 17 et le 20 juillet. Toutefois, compte tenu de l'étendue du site et du nombre important de puits d'observation, certaines données d'élévation piézométrique relevées lors d'études antérieures ont également été sélectionnées afin de compléter l'information dans certains secteurs. Finalement, les élévations des lacs répertoriés ont également été utilisées pour générer la carte piézométrique.

Les résultats sont illustrés sur la carte 9. Les niveaux d'eau mesurés dans le secteur de la fosse et du parc à résidus sont près de la surface respectivement entre 0,80 et 3,06 m de profondeur et 0,18 m et 3,4 m de profondeur.

L'écoulement s'effectuerait vers le lac à Paul, en accord avec la topographie locale. Dans le secteur du parc à de résidus, l'écoulement est dirigé vers le lac Épinette.

4.4 CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE

Selon le Système de classification des eaux souterraines du MDDEFP (1999), la nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

Tableau 17 Mesure des niveaux d'eau

SECTEUR	IDENTIFICATION	Z (SOL) (m)	HORIZON CREPINE*	HYDRO-RESSOURCES										ÉLÉVATION PIÉZOMETRIQUE (m)
				FORAGE		RELEVÉS ET ESSAIS		FORAGE		RELEVÉS ET ESSAIS		LVM		
				Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	
Halde à stériles	CDN-12-27	482,39	roc	nd	nd	jan 2013	2,36	NA	NA	NA	NA	NA	480,03	
	CDN-12-29	469,43	roc	nd	nd	dec 2012	1,27	NA	NA	NA	NA	NA	468,16	
	TF-402-12	443,20	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,60	19-08-14	2,63	NA	440,57	
	TF-403-12	439,10	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	7,83	19-08-14	10,00	NA	429,10	
	TF-404-12	454,60	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	2,13	19-08-14	0,46	NA	454,14	
Chemin CDP	PZD-22	432,03	S, SI+S	11-08-12	1,00	dec 2012	2,24	NA	NA	NA	NA	NA	429,80	
	PZD-23	425,43	SI	Déc 2012	4,00	dec 2012	2,54	NA	NA	NA	NA	NA	422,90	
	PZR-30	414,00	roc	nd	nd	dec 2012	10,18	NA	NA	NA	NA	NA	403,82	
Concasseur	PZD-24	411,96	B+S	Déc 2012	6,11	dec 2012	7,34	NA	NA	20-08-14	6,26	NA	405,70	
	PZD-25	416,93	S, SI	Déc 2012	3,50	dec 2012	3,70	NA	NA	17-08-14	3,27	NA	413,66	
	TF-501-12	420,60	S-S	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,20	17-08-14	0,48	NA	420,12	
	TF-502-12	421,90	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,50	17-08-14	2,58	NA	419,32	
	TF-503-12	434,20	S-G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	1,30	NA	NA	NA	432,90	
Fosse	CDN-12-01	457,67	roc	nd	nd	jan 2013	1,10	NA	NA	NA	NA	NA	456,57	
	PP-1	434,72	roc	nd	nd	17-11-12	13,53	NA	NA	18-08-14	3,00	NA	431,72	
	PZD-1	446,90	SI-S, G+SI	19-07-12	0,56	dec 2012	1,87	NA	NA	NA	NA	NA	445,03	
	PZD-10	447,18	S+G+SI	Déc 2012	1,10	dec 2012	2,19	NA	NA	19-08-14	1,53	NA	445,65	
	PZD-11	449,15	S-SI+G	22-07-12	1,90	dec 2012	2,71	NA	NA	20-08-14	2,79	NA	446,36	
	PZD-12	437,98	S-SI, SI	22-08-12	0,40	dec 2012	0,80	NA	NA	20-08-14	0,68	NA	437,30	
	PZD-13	449,31	S-SI	23-07-12	1,41	NA	NA	NA	NA	20-08-14	1,55	NA	447,76	
	PZD-14	442,93	S+SI-G, C	23-07-12	0,49	dec 2012	1,27	NA	NA	18-08-14	0,89	NA	442,04	
	PZD-15	436,35	G+S	Déc 2012	0,34	dec 2012	2,25	NA	NA	20-08-14	2,09	NA	434,26	
	PZD-16	429,08	S-SI, C	23-07-12	0,78	dec 2012	2,03	NA	NA	20-08-14	1,53	NA	427,55	
	PZD-18	433,36	C, S-G+SI	24-07-12	-0,03	dec 2012	0,82	NA	NA	NA	NA	NA	432,54	
	PZD-19	402,19	S-G+SI	Déc 2012	0,31	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	401,88	
	PZD-2	446,26	S, C, SI-S	17-07-12	0,87	dec 2012	1,99	NA	NA	20-08-14	1,93	NA	444,33	
	PZD-20	416,18	S-G+SI	21-07-12	1,16	dec 2012	1,96	NA	NA	20-08-14	2,15	NA	414,03	
	PZD-21	435,30	S+G+SI	21-07-12	0,90	dec 2012	1,85	NA	NA	NA	NA	NA	433,45	
	PZD-3	446,76	S-SI+G	20-07-12	0,66	dec 2012	1,62	NA	NA	20-08-14	1,47	NA	445,29	
	PZD-4	440,52	S	07-08-12	1,20	dec 2012	1,82	NA	NA	18-08-14	1,14	NA	439,38	

* Mo= Matière organique S=Sable SI=Silt G=Gravier B=Blocs C=Cailloux R= Roc

Tableau 17 (suite) Mesure des niveaux d'eau

SECTEUR	IDENTIFICATION	Z (SOL) (m)	HORIZON CREPINE*	HYDRO-RESSOURCES										ÉLÉVATION PIEZOMETRIQUE (m)
				FORAGE		RELEVÉS ET ESSAIS		FORAGE		RELEVÉS ET ESSAIS		LVM		
				Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	Date	Niveau d'eau p/r sol (m)	
	PZD-5	433,90	G, SI+G	20-07-12	0,33	dec 2012	1,35	NA	NA	20-08-14	2,27	431,63		
Fosse	PZD-6	446,44	MO, R	20-07-12	1,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	445,18		
(suite)	PZD-7	409,74	S-G+SI	07-08-12	4,60	dec 2012	3,06	NA	NA	20-08-14	2,84	406,90		
	PZD-8	446,96	S-G, R	Déc 2012	1,23	dec 2012	1,42	NA	NA	20-08-14	0,80	446,16		
Lac C	CDN-12-20	436,93	roc	nd	nd	jan 2013	3,63	NA	NA	NA	NA	433,30		
Lac Loup	CDN-12-07	436,62	roc	nd	nd	dec 2012	0,92	NA	NA	NA	NA	435,70		
Lac Lynx	CDN-12-06	416,90	roc	nd	nd	dec 2012	-0,74	NA	NA	NA	NA	417,64		
Lac Lynx	CDN-12-16	414,32	roc	nd	nd	jan 2013	1,58	NA	NA	NA	NA	412,74		
Lac Lynx	CDN-12-17	451,31	roc	nd	nd	jan 2013	9,72	NA	NA	NA	NA	441,59		
N-O du Lac à Paul	PZR-29	430,65	roc	nd	nd	dec 2012	2,41	NA	NA	NA	NA	428,24		
Nord Usine	PZD-26	412,68	roc	09-08-12	2,40	dec 2012	5,39	NA	NA	20-08-14	4,81	407,87		
O du Lac Grizzli	PZR-27	416,21	roc	nd	nd	dec 2012	4,98	NA	NA	NA	NA	411,23		
	TF-207-12	nd	S-SI, SI	NA	NA	NA	NA	nd	nd	16-08-14	3,40	nd		
	TF-217-12	407,90	S-SI+G	25-11-12	1,3	NA	NA	nd	nd	17-08-14	1,82	406,08		
	TF-204-12	410,06	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	3,89	NA	NA	406,17		
	TF-213-12	426,50	S-G+SI	NA	NA	NA	NA	29-09-12	0,20	NA	NA	426,30		
	TF-218-12	408,40	S-SI	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,74	NA	NA	407,66		
	TF-221-12	425,70	S	NA	NA	NA	NA	23-07-14	3,65	NA	NA	422,05		
	TF-222-12	411,10	S-SI	NA	NA	NA	NA	20-11-12	6,10	16-08-14	2,53	408,57		
	TF-224-12	426,60	S+G	NA	NA	NA	NA	nd	nd	12-08-14	0,18	426,42		
	TF-238-12	410,91	B, S	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,50	NA	NA	410,41		
	TF-240-12	409,30	S-SI	NA	NA	NA	NA	25-11-12	2,42	NA	NA	406,88		
	TF-243-12	417,27	Roc	NA	NA	NA	NA	nd	nd	12-08-14	2,14	415,13		
	TF-405-12	nd	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,00	19-08-14	0,30	nd		
Rivière Najia	CDN-12-04	432,78	roc	nd	nd	dec 2012	0,61	NA	NA	NA	NA	432,17		
Rivière Najia	PZR-28	409,56	roc	nd	nd	dec 2012	3,89	NA	NA	NA	NA	405,67		
S du Lac Grizzli	PZR-32	422,60	roc	nd	nd	dec 2012	3,89	NA	NA	NA	NA	418,71		
S-E du Lac à Paul	TF-202-12	418,79	S-SI+G	NA	NA	NA	NA	25-11-12	2,75	NA	NA	416,04		
S-E du Lac à Paul	TF-242-12	411,20	S-G+B	NA	NA	NA	NA	25-11-12	0,39	NA	NA	410,81		
Site matières explosives	CDN-12-14	445,24	roc	nd	nd	11-07-12	1,70	NA	NA	NA	NA	443,55		

* Mo= Matière organique S=Sable SI=Silt G=Gravier B=Blocs R= Roc

WSP

141-18733-00

Octobre 2014

Étude hydrogéologique
Futur site minier d'Arienne Phosphate. Lac à Paul
Arienne Phosphate inc.

Chacune des unités hydrostratigraphiques identifiées peut être classifiée selon ses propriétés hydrauliques, sa qualité et son potentiel aquifère. Les trois unités identifiées peuvent constituer des formations aquifères de classe II puisqu'elles pourraient être utilisées pour l'alimentation en eau (quantité) et que la qualité de l'eau prélevée est acceptable. Par contre, puisqu'aucun utilisateur potentiel ne se situe à proximité du site et qu'il n'y a pas de potentiel de développement, celui-ci est équivalent à une formation aquifère de classe III.

4.5 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Le till sur le site est constitué principalement de sable silteux ou de silt sableux avec des proportions variables de gravier. Sa perméabilité est moyenne et son potentiel aquifère est faible. Le roc est un aquifère dit de fracture, au faible potentiel. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant, dans les zones de failles ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible. Le roc métamorphique a un très faible pouvoir épurateur. Globalement, l'aquifère du roc doit être considéré comme vulnérable, mais offrant un faible potentiel.

L'évaluation de la vulnérabilité des aquifères a été effectuée pour chacun des secteurs les plus susceptibles d'être affectés par une contamination des eaux souterraines, soit le secteur de la fosse incluant les secteurs de la halde à stériles miniers, l'usine et l'entrepôt à explosifs ainsi que le secteur du parc à résidus situé plus au sud.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base : (1) les sources de contamination sont localisées à la surface du sol; (2) les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration; et (3) les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

La méthode en soi consiste à assigner un poids (1 à 5) et une pondération (1 à 10) à chacun des paramètres physiques de ce modèle. Un paramètre prépondérant a un poids de 5, alors qu'un paramètre ayant moins d'impact sur l'atténuation et le transport de la contamination a un poids de 1. Les paramètres sont énoncés ci-dessous :

- D : Profondeur de la nappe phréatique (*depth of water*);
- R : Taux de recharge annuelle (*recharge*);
- À : Milieu aquifère qui alimente le puits (*aquifer media*);
- S : Milieu pédologique (sol) au-dessus de l'aquifère (*soil media*);
- T : Topographie environnante (*topography*);
- I : Impact de la zone non saturée sur l'aquifère (*impact of vadose zone*);
- C : Conductivité hydraulique du milieu aquifère (*hydraulic conductivity*).

Ainsi, l'indice DRASTIC propre à chaque unité hydrogéologique est obtenu à partir de l'équation suivante :

$$\text{Indice DRASTIC} = D_C D_P + A_C A_P + S_C S_P + T_C T_P + I_C I_P + C_C C_P$$

Où :

→ C est la cote (poids);

→ P est la pondération.

Les informations recueillies lors des forages ont été utilisées pour effectuer l'analyse.

4.5.1 Secteur de la fosse et de la halde à stériles miniers

Selon les propriétés hydrogéologiques du secteur de la halde, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 170 a été évalué pour l'unité de till et la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité **élevée** selon l'indice DRASTIC (MDDEP, 2012). Le tableau 18a présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 18a Vulnérabilité de l'aquifère (till et partie supérieure du roc) - Secteur de la halde

PARAMÈTRES PHYSIQUES	VALEUR OU INTERVALLE REPRÉSENTATIF	POIDS	PONDÉRATION ASSOCIÉE	SOUS-TOTAL
D – Profondeur de la nappe	Entre 0,4 et 10 m	5	8	40
R – Recharge de la nappe*	Entre 0 et 22,8 cm par an*	4	6	24
A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12
S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	8	7	56
T – Topographie	Pente 6-12%	1	5	5
I – Zone vadose	Roches ignées/métamorphiques et Till	6	5	30
C – Conductivité hydraulique	Entre 0,01 et 0.3 m/j	3	1	3
				I = 170

4.5.2 Secteur du parc à résidus miniers

Selon les propriétés hydrogéologiques du secteur du parc à résidus, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 170 a été évalué pour l'unité de till et la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité **élevée** selon l'indice DRASTIC (MDDEP, 2012). Le tableau 18b présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 18 b Vulnérabilité de l'aquifère (dépôts meubles)

PARAMÈTRES PHYSIQUES	VALEUR OU INTERVALLE REPRÉSENTATIF	POIDS	PONDÉRATION ASSOCIÉE	SOUS- TOTAL
D – Profondeur de la nappe	Entre 0.74 et 6 m	5	10	50
R – Recharge de la nappe*	Entre 0 et 22,8 cm par an*	4	6	24
A – Milieu aquifère	Sable silteux/till	3	5	20
S – Pédologie (sol)	Sablesilteux	8	6	40
T – Topographie	Pente 2-6%	1	9	9
I – Zone vadose	Sable silteux avec gravier	6	6	24
C – Conductivité hydraulique	Entre 0,01 et 0.3 m/j	3	1	3
				I = 170

* valeurs calibrées

5. CONSTAT ENVIRONNEMENTAL

5.1 CRITÈRES DE COMPARAISON

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de Résurgences dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE) proposés par le MDDLCC dans sa Politique. Les récepteurs potentiels sont les lacs et les ruisseaux. Les critères de qualité RESIE sont tirés du document « Critères de qualité de l'eau de surface au Québec » (MDDEP, 2009) élaboré par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC. La valeur retenue pour chaque paramètre correspond à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

- 1 X CVAA (CVAA : Critère de vie aquatique, aiguë);
- 100 X CVAC (CVAC : Critère de vie aquatique, chronique);
- 100 X CPCO (CPCO : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);
- 100 X CFP (CFP : Critère de faune terrestre piscivore).

Le MDDELCC a établi, pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte qui correspondent à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource. Pour les aquifères de classes II et III, un seuil d'alerte égal à 50 % de la valeur du critère de RESIE est requis lorsqu'un cours d'eau est présent à moins de 1 km du site à l'étude. Dans le cas présent, le site à l'étude se situant à moins de 1 km de plusieurs lacs et ruisseaux; le seuil d'alerte de 50 % a donc été appliqué.

Par ailleurs, les critères de RESIE pour certains métaux ont été ajustés selon une dureté minimale de 10 mg/l, soit une valeur représentative de l'eau des lacs environnants. Finalement, pour les paramètres n'ayant aucun critère (ions majeurs), les résultats ont été comparés aux valeurs généralement observées dans les eaux souterraines.

Les données récoltées durant cette campagne de terrain pourront être utilisées afin d'évaluer les teneurs de fond naturelles pour chacun des paramètres avant le début de l'exploitation (état de référence initial). Selon la Directive 019, l'état de référence de la qualité des eaux souterraines doit être évalué à partir d'un minimum de huit échantillons prélevés lors de deux campagnes différentes. Afin d'obtenir des valeurs représentatives, il est recommandé d'obtenir un minimum de 30 échantillons prélevés lors d'au moins deux campagnes distinctes préférablement en période d'étiage et en période printanière afin d'obtenir les écarts maximaux possibles.

5.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES

5.2.1 RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU DE SURFACE

Le sommaire des analyses d'eau de surface effectuées entre 2011 et 2014 est présenté en annexe 6. Les résultats d'ions majeurs obtenus pour les échantillons d'eau de surface ont été comparés à ceux obtenus pour les eaux souterraines. Un total de 43 résultats a été considéré pour effectuer les comparaisons.

Quinze (15) de ceux-ci ont été sélectionnés afin de comparer les signatures géochimiques. Les résultats sont présentés dans la section suivante, simultanément avec les résultats d'eau souterraine.

5.2.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE

Les résultats des analyses de l'eau souterraine sont présentés au tableau 19. Les certificats d'analyses sont joints au rapport de LVM inséré à l'annexe 7.

5.2.2.1 PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES

Des mesures de matières en suspension (MES) ont été réalisées en laboratoire sur les échantillons d'eau prélevés. Des mesures de pH, température, conductivité électrique, potentiel d'oxydoréduction (ORP) et d'oxygène dissous ont également été mesurées *in situ* à l'aide d'une sonde YSI.

pH et ORP

Le pH de l'eau conditionne les équilibres physicochimiques; il affecte directement la solubilité de certains composants. Un faible pH favorise la dissolution de certains métaux. La Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC établit l'intervalle de pH acceptable entre 6 et 9,5. Au cours de son infiltration dans le sol et le sous-sol, l'eau se charge en ions et acquiert des propriétés physiques et chimiques qui caractérisent l'eau de la nappe qu'elle forme. Le potentiel d'oxydo-réduction (ORP) permet de connaître les conditions du milieu, un potentiel positif indique un milieu oxydant et un potentiel négatif indique un milieu réducteur. Les conditions du milieu joueront un rôle important sur la solubilité des métaux.

Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés sont généralement acides et varient de 5,43 et 9,62. Le pH le plus faible de 5,24 a été noté dans le puits TF-217-12 (Parc à résidus/sable). Le pH le plus élevé a été noté dans le puits PAU-12-73 (fosse/roc) avec une valeur de 8,62. Les échantillons d'eau prélevés dans le parc à résidus présentent des conditions réductrices tandis que pour les autres secteurs, on retrouve des conditions généralement légèrement oxydantes ou réductrices.

Les résultats pour les eaux de surface montrent des résultats de pH variant de 5,3 à 7 (campagne entre 2011 et 2014), soit des eaux également acides.

Tableau 19 Résultats analytiques eau souterraine

Paramètres	Unités	LD ⁽²⁾	RESIE ⁽¹⁾	Seuil d'alerte	Résultats analytiques																		
					Échantillon	TF-243-12	TF-02-12	TF-225-12	TF-222-12	TF-207-12	TF-217-12	TF-502-12	TF-501-12	PZD-25	PAU-12-73	PZD-4	PP-1	PZD-14	PZD-10	TF-405-12	TF-402-12	TF-403-12	TF-404-12
Date d'échantillonnage					2014-08-12 2014-08-16	2014-08-12 2014-08-17	2014-08-12	2014-08-16	2014-08-16	2014-08-17	2014-08-17	2014-08-17	2014-08-17	2014-08-17	2014-08-18	2014-08-18	2014-08-18	2014-08-18	2014-08-19	2014-08-19	2014-08-19	2014-08-20	2014-08-20
HYDROCARBURES PÉTROLIERS																							
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	ug/L	100	3500		<100	<100	<100	<100	130	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	840	<100	
IONS MAJEURS																							
Calcium (Ca)	ug/L	300	-	23000	2000	19000	4900	7300	880	3400	2100	10000	6600	3100	7900	11000	660	13000	4600	1600	7600		
Fer (Fe)	ug/L	100	-	520	560	2300	19000	4600	<100	<100	730	860	160	6800	1000	16000	130	13000	<100	2600	1200		
Magnésium (Mg)	ug/L	100	-	3200	430	3400	1500	2600	130	1200	550	2600	8300	1600	1900	5300	950	2300	1600	1300	1300		
Potassium (K)	ug/L	100	-	4200	530	3000	590	2100	200	1300	530	1100	3900	820	1900	1800	<100	560	970	680	1600		
Sodium (Na)	ug/L	100	-	3600	760	4400	1400	5600	530	990	770	1400	2600	1200	1200	2100	8900	17000	2600	67000	3900		
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	1	-	97	6	65	27	41	2	12	7	41	53	15	31	62	31	87	25	180	34		
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	860	430	0,48	0,16	0,41	0,19	0,26	0,07	0,08	0,08	0,09	0,24	0,33	0,12	0,19	0,12	0,14	0,06	2,6	0,19	
Sulfates (SO ₄)	mg/L	0,5	500	250	4,5	2,1	16	<0,5	2,2	1,1	4,4	1,6	2,7	12	0,8	3,1	1,6	1,2	0,7	0,7	20	4,7	
MÉTAUX																							
Aluminium (Al)	ug/L	10	750 ⁽⁴⁾	375	<10	110	17	81	420	19	<10	330	73	<10	690	34	11	80	73	25	6100	160	
Antimoine (Sb)	ug/L	1	1100	550	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	<1,0	
Argent (Ag)	ug/L	0,1	0,03 ⁽³⁾	0,015	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	
Arsenic (As)	ug/L	1	340	170	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	9,4	<1,0	
Baryum (Ba)	ug/L	2	108 ⁽³⁾	54	190	51	63	48	53	14	17	22	57	4,3	21	32	93	<2,0	25	4,3	36	17	
Cadmium (Cd)	ug/L	0,2	0,21 ⁽³⁾	0,105	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Chrome (Cr)	ug/L	0,5	-	-	<0,50	0,85	<0,50	4,3	0,99	<0,50	<0,50	0,62	<0,50	<0,50	3,8	<0,50	0,62	<0,50	10	0,56	1	0,67	
Cobalt (Co)	ug/L	0,5	370	185	<0,50	1,7	<0,50	5,4	<0,50	<0,50	<0,50	0,91	0,67	<0,50	10	<0,50	<0,50	2,8	7,3	<0,50	0,59	1,6	
Cuivre (Cu)	ug/L	0,5	1,54 ⁽³⁾	0,77	<0,50	2,1	<0,50	1,1	1,9	1,1	0,71	0,78	1,5	1,2	10	0,57	0,99	1,8	0,58	0,92	21	<0,50	
Manganèse (Mn)	ug/L	0,4	551 ⁽³⁾	275,5	91	44	180	69	200	4,4	3	17	160	3,5	130	80	230	94	1400	5,8	44	19	
Molybdène (Mo)	ug/L	0,5	29000	14500	2,1	<0,50	1,4	<0,50	4,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,5	0,76	16	1,1	
Nickel (Ni)	ug/L	1	67 ⁽³⁾	33,5	<1,0	1,2	<1,0	3,9	1,5	<1,0	1,3	1,3	2	<1,0	26	<1,0	<1,0	2,3	2,3	<1,0	3,4	2,6	
Plomb (Pb)	ug/L	0,1	4,9 ⁽³⁾	2,45	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	8	<0,10	
Sélénium (Se)	ug/L	1	62	31	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Titane (Ti)	ug/L	10	-	-	<10	<10	<10	<10	28	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	43	<10	
Vanadium (V)	ug/L	2	110	55	<2,0	<2,0	<2,0	15	3,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	10	<2,0	<2,0	<2,0	20	<2,0	<2,0	2,3	
Zinc (Zn)	ug/L	5	17 ⁽³⁾	8,5	<5,0	<5,0	<5,0	8,8	8,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	11	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	18	<5,0	

Tableau 19 (suite) Résultats analytiques eau souterraine

Paramètres	Unités	LD ⁽²⁾	RESIE ⁽¹⁾	Seuil d'alerte	Résultats analytiques																	
					TF-243-12	TF-02-12	TF-225-12	TF-222-12	TF-207-12	TF-217-12	TF-502-12	TF-501-12	PZD-25	PAU-12-73	PZD-4	PP-1	PZD-14	PZD-10	TF-405-12	TF-402-12	TF-403-12	TF-404-12
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES																						
Phosphore dissous	ug/L	10			24	<10	21	28	160	13	<10	<10	<10	77	<10	11	12	<10	13	18	120	24
Phosphore total	mg/L	0,002	3		0,055	0,028	0,35	0,064	0,48	0,097	0,01	0,026	0,28	0,21	0,024	0,024	0,018	0,38	0,079	1,9	3,2	0,62
Orthophosphate (P)	mg/L	0,01			0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	<0,01
DCO	mg/L	10	-		<10	<10	<10	150	29	<10	<10	<10	<10	<10	42	<10	14	<10	18	<10	330	19
Sulfures (exprimés en S ²⁻)	mg/L	0,02	-		<0,02	<0,02	<0,02	0,16	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromure (Br ⁻)	mg/L	0,1	-		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0,02	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,21	0,09	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,76	<0,02
PARAMÈTRES PHYSICO_CHIMIQUES																						
Matières en suspension (MES)	mg/L	0,5	-		33	13	64	30	96	35	1,6	5,8	110	35	9,1	7,9	14	760	51	54	3800	7,6
Solide Dissous Totaux	mg/L	10	-		110	32	97	87	95	<10	29	33	69	73	86	46	120	88	170	160	2500	60

NOTES:

(1): Critères de « Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts » (RESIE)

(3): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

(4) Ce critère est applicable pour des eaux dont le pH est inférieur à 6,5 ou supérieur à 9,5

-	Aucun critère
50	: Concentration > Seuils d'alerte
100	: Concentration > RESIE

Conductivité électrique

La conductivité électrique est la capacité d'une substance à transmettre un courant électrique, elle représente la mesure de la charge en ions dans l'eau. La conductivité électrique de l'eau variera en fonction de la quantité de minéraux dissous (solides totaux dissous). L'eau souterraine interceptant des horizons argileux aura donc une conductivité généralement plus élevée puisque la charge en minéraux est plus grande. Les conductivités électriques varient de 10,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 197 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour une valeur moyenne de 86,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les conductivités les plus élevées sont observées dans les puits TF-405-12 (Parc à résidus/till) et PZD-14 (Fosse/dépôts sableux) les autres étant inférieures à 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Des conductivités sous 1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sont généralement observées dans l'eau souterraine. Des conductivités au-dessus de cette valeur sont indicatrices d'une charge en ions élevés. Dans ce cas-ci, les conductivités sont généralement faibles. Les températures mesurées lors de l'échantillonnage variaient entre 3,77 et 10,73 °C pour une valeur moyenne de 7 °C. Le tableau 20 présente les résultats pour chacun des puits.

Les résultats pour les eaux de surface pour des relevés effectués en 2012 (tableau 21) montrent des résultats de conductivité électriques variant de 10,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 34,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour une valeur moyenne de 18,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

5.2.2.2 IONS MAJEURS

La concentration en cations et en anions de l'eau peut varier selon les aquifères. De façon générale, l'eau souterraine dans le roc présente une minéralisation plus importante, donc des concentrations plus élevées par rapport à l'eau située dans un aquifère de surface. L'analyse des cations peut donc fournir des indications quant au nombre et à l'étendue des aquifères présents sur le site, et nous indiquer si un lien hydraulique semble présent entre les différents aquifères. Il n'existe aucun critère de RESIE pour ces paramètres; ils ont été comparés aux valeurs types généralement rencontrées.

L'analyse des ions majeurs permet de qualifier les différents types d'eau souterraine et de comparer les analyses de qualité d'eau. La présentation sur un diagramme Piper permet de révéler les similarités et les différences entre les échantillons d'eau et de faire des corrélations. Les concentrations présentées en mg/l ont été converties en « % meq/l » aux fins d'analyse. La figure 4 présente les proportions en ions majeurs pour tous les puits échantillonnés. Généralement, les puits situés dans les zones de recharge présentent des proportions en carbonates et en calcium plus importantes. En aval de l'écoulement, lorsque les eaux ont été en contact pendant un certain temps avec les formations géologiques, il se produit un enrichissement en chlorures, en sulfates, en sodium et/ou en potassium. Les eaux de surface présenteront systématiquement des minéralisations plus faibles. La figure 5 présente les résultats pour les eaux de surface.

Tableau 20 Mesure des paramètres physicochimiques - Eau souterraine

SECTEUR	UNITÉ INTERCEPTÉE	SONDAGES	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE	TEMPÉRATURE (°C)	CONDUCTIVITÉ SPÉCIFIQUE (µS/cm)	OXYGÈNE DISSOUS (DO) (ppm)	pH	ORP (mV)
Halde à stériles	Till(S-SI+G)	TF-402-12	19/08/2014	7,88	66	7,1	7,82	-27,4
	Till(S-SI+G)	TF-403-12	19/08/2014	---	---	---	---	---
	(S-SI), Till(S-SI+G)	TF-404-12	19/08/2014	8,73	83	0	6,12	120,4
Bassin de polissage	(S-SI+G, S+S)	TF-217-12	17/08/2014	6,91	21	79,09	5,43	62,1
Fosse	Mo, S+G+SI	PZD-10	19/08/2014	10,73	75	6,3	6,15	28,9
	S+SI-G, C	PZD-14	18/08/2014	8,86	161	0	7,14	-239,1
	S	PZD-4	18/08/2014	10,08	63	0	5,86	22,5
	roc	PP-1	18/08/2014	8,03	79	2,05	6,25	21,3
	roc	PAU-12-73	18/08/2014	8,02	132	0	9,62	-58,9
	roc	TF-02-12	12/08/2014	3,77	66,3	0	5,62	54
Concasseur	(S-SI)	TF-501-12	17/08/2014	6,24	37	0	5,69	-36,2
	S-SI+G	TF-502-12	17/08/2014	6,05	48	16,01	6,01	46,1
	S, SI	PZD-25	17/08/2014	6,9	98	4,54	6,3	17,9
Parc à résidus	roc	TF-243-12	12/08/2014	4,77	121	0	8,49	-306
Parc à résidus	S-SI, SI	TF-207-12	16/08/2014	6,29	104	0	8,08	-250,8
Parc à résidus	Till(S-SI+G)	TF-405-12	19/08/2014	7,52	197	0	7,12	-234,1
Parc à résidus	S-SI	TF-222-12	16/08/2014	5,58	10,4	0	6,03	-374,7
Parc à résidus	S+G	TF-224-12	12/08/2014	3,87	108	0	7,65	-169,1

Tableau 21 Mesure des paramètres physicochimiques - Eau de surface (juillet 2012)

NOM DU LAC	DATE DU RELEVÉ	TEMPÉRATURE	PH	CONDUCTIVITÉ ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)
Lac B	09-juil-12	17,4	6,3	32,7
Lac C	09-juil-12	16,9	5,8	13,6
Lac Coyote	05-juil-12	19,5	5,6	11,1
Lac D	05-juil-12	19,4	5,5	11,7
Lac des Épinettes	07-juil-12	17,4	6,3	25,3
Lac F	10-juil-12	18,3	6,9	18
Lac Grizzli	06-juil-12	20,3	6,4	20,3
Lac Kodiak	06-juil-12	19,5	5,5	11,2
Lac Loup	07-juil-12	20,4	6,5	20,5
Lac Lynx	07-juil-12	19	6,8	20,5
Lac Ours Polaire	05-juil-12	20,1	6,3	10,6
Lac à Paul	13-juil-12	18	6,5	15
Lac Siamois	07-juil-12	15,1	6,1	19,4
Lac Ourson	09-juil-12	17,1	6,5	34,4

Des 18 échantillons d'eau souterraine prélevés, quatorze présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3$ et deux présentent un type $\text{Na}^+\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3$ (Fosse/dépôts sableux et Parc résidus/till). Les deux derniers échantillons sont de type $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3\text{Cl}$ (Parc résidus/dépôts sableux) et de type Na^+HCO_3 (Halde à stériles/Till). Pour les eaux de surface, 10 des 15 échantillons d'eau de surface présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3$. Quatre échantillons sont plutôt de type $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3\text{Cl}$ et le dernier présente un type $\text{Ca}^{2+}\text{Na}^+/\text{Cl}$ (Lac Coyote).

Les écarts et les moyennes des valeurs mesurées sont présentés au tableau 22. Selon les concentrations observées, les eaux souterraines sont considérées comme étant faiblement minéralisées.

Calcium et magnésium

Le calcium et le magnésium font partie des constituants majeurs de l'eau souterraine et se retrouvent généralement en concentrations supérieures à 5 mg/l (Driscoll, 1986). Les concentrations en calcium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 0,7 mg/l et 23 mg/l, pour des valeurs moyennes de 6,2 mg/l, 6,7 mg/l et 9,9 mg/l pour les dépôts sableux, le till et le roc respectivement. Les concentrations en magnésium varient de 0,1 mg/l à 3,5 mg/l, pour des valeurs moyennes de 2 mg/l, 1,6 mg/l et 3,5 mg/l pour es dépôts sableux, le till et le roc respectivement. Les concentrations de ces deux paramètres ont tendance à être légèrement plus élevées pour les échantillons d'eau prélevés dans l'aquifère rocheux ce qui est concordant avec le modèle conceptuel.

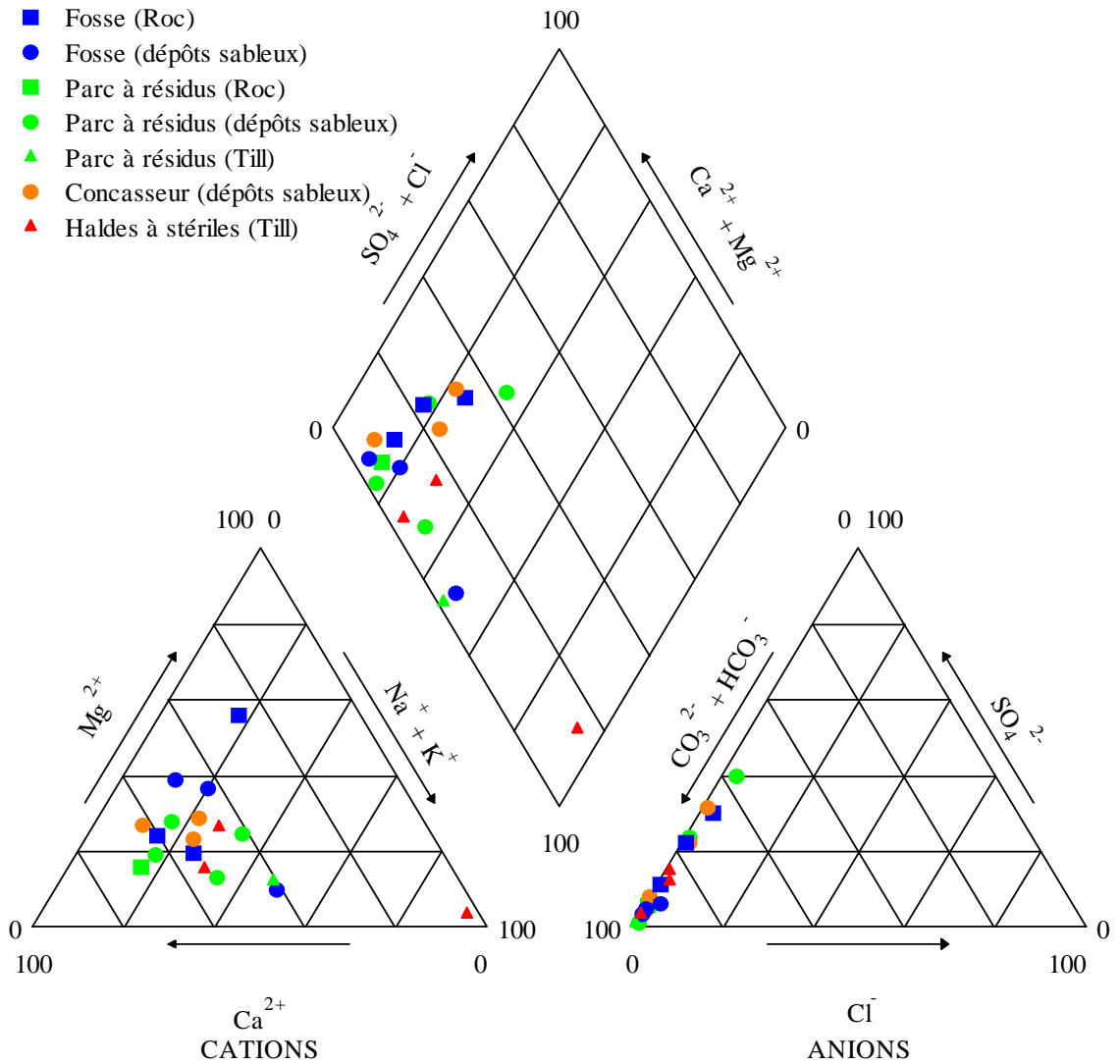


Figure 4 Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des puits échantillonnés

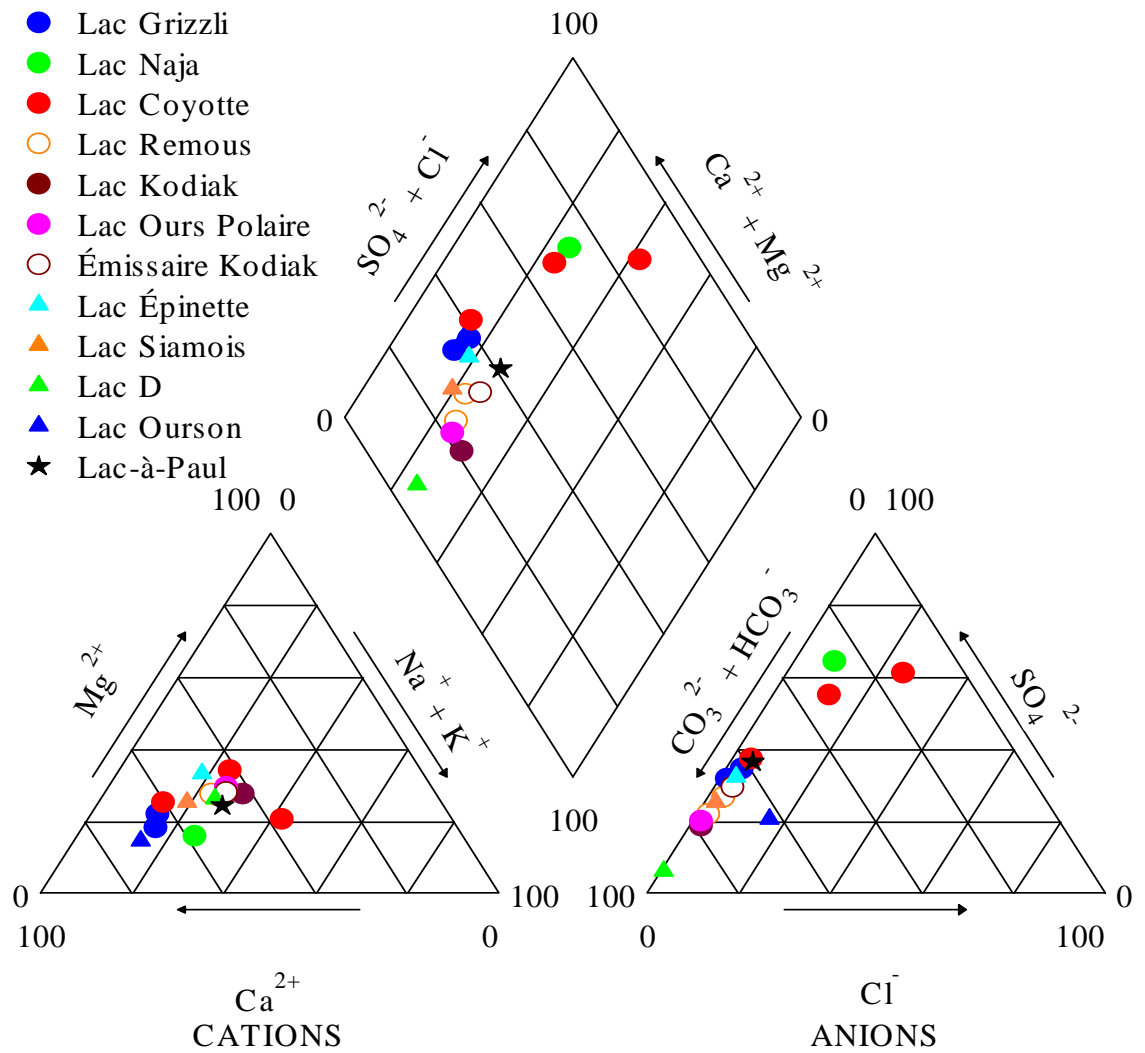


Figure 5 Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs –échantillons d'eau de surface

Tableau 22 Sommaire des concentrations en ions majeurs mesurées

	Dépôts sableux (n=10)			Till (n=4)			Roc (n=4)			Eau de surface (n=16)		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
	CATIONS											
Calcium (Ca)	0,7	19,0	6,2	1,6	13,0	6,7	2,0	23,0	9,9	0,03	0,34	0,18
Fer (Fe)	0,1	19,0	6,3	1,2	13,0	5,6	0,2	1,0	0,6	0,86	6,10	1,96
Magnésium (Mg)	0,1	5,3	2,0	1,3	2,3	1,6	0,4	8,3	3,5	0,08	0,90	0,50
Potassium (K)	0,2	3,0	1,3	0,6	1,6	1,0	0,5	4,2	2,6	0,28	0,84	0,55
Sodium (Na)	0,5	8,9	2,7	2,6	67,0	22,6	0,8	3,6	2,0	0,10	1,10	0,52
	ANIONS											
Bicarbonates	2,0	65,0	30,3	25,0	180,0	81,5	6,0	97,0	46,8	0,50	4,50	1,98
Chlorures	0,1	0,4	0,2	0,1	2,6	0,7	0,1	0,5	0,3	0,45	1,70	0,85
Sulfates	0,8	16,0	3,5	0,7	20,0	6,5	2,1	12,0	5,4	0,07	1,50	0,36

Pour l'eau de surface, les concentrations en calcium sont significativement plus faibles, soit entre 0,03 mg/l et 0,34 mg/l, pour une valeur moyenne de 0,18 mg/l. Les concentrations en magnésium varient de 0,08 mg/l à 0,9 mg/l, pour une valeur moyenne de 0,5 mg/l.

Sodium et potassium

Le sodium et le potassium sont abondants dans la nature et hautement solubles. Des concentrations en sodium de 10 mg/l à 100 mg/l peuvent être retrouvées de façon naturelle dans l'eau souterraine. On peut s'attendre normalement à retrouver des concentrations en sodium dissous supérieures à 5 mg/l (Driscoll, 1986). Aux fins de comparaison, une eau de consommation peut avoir une concentration en sodium inférieure à 200 mg/l, sans causer de problème pour la santé humaine. En ce qui concerne le potassium, les concentrations sont généralement inférieures à 10 mg/l dans les eaux souterraines.

Les valeurs obtenues en sodium dans le cadre de cette étude pour l'eau souterraine varient de 0,5 mg/l à 67 mg/l, ce qui représente des valeurs moyennes de 2,7 mg/l, 22,6 mg/l et 2 mg/l pour les dépôts sableux, le till et le roc respectivement. Cette fois-ci, la concentration la plus élevée se trouve dans les échantillons d'eau interceptant l'unité de till. Les valeurs obtenues en potassium varient de 0,2 mg/l à 4,2 mg/l, pour des valeurs moyennes de 1,3 mg/l, de 1,0 mg/l et de 2,6 mg/l pour les dépôts sableux, le till et le roc respectivement.

Pour l'eau de surface, les concentrations en sodium sont également plus faibles, soit entre 0,1 mg/l et 1,1 mg/l, pour une valeur moyenne de 0,52 mg/l. Les concentrations en potassium varient de 0,28 mg/l à 0,84 mg/l, pour une valeur moyenne de 0,55 mg/l.

Chlorures

Le chlorure étant présent de façon naturelle dans les eaux souterraines, une concentration au-dessous de 10 mg/l est généralement observée. La Politique du MDDELCC établit un critère de 860 mg/l pour une eau pouvant faire résurgence dans une eau de surface ou s'infiltrer dans les égouts (RESIE). Les valeurs obtenues pour l'eau souterraine sont inférieures à 3 mg/l pour tous les puits échantillonnés, les concentrations obtenues sont similaires pour les différentes unités et se situent entre 0,1 mg/l et 2,6 mg/l. Les concentrations dans les eaux de surface varient entre 0,45 mg/l à 1,7 mg/l, pour une moyenne de 0,85 mg/l.

Bicarbonates/carbonates

Le bicarbonate est généralement l'anion le plus abondant dans l'eau souterraine. Des concentrations inférieures à 500 mg/l sont généralement observées dans l'eau souterraine. La source principale de bicarbonates provient des roches carbonatées. De façon générale, la proportion de bicarbonates est plus élevée dans les aquifères situés près de la surface ou dans les zones de recharge. L'eau aura

tendance à s'appauvrir en bicarbonates et à s'enrichir en chlorures le long de son parcours. Les valeurs obtenues pour les échantillons d'eau souterraine varient entre 2,0 mg/l et 180 mg/l, pour des valeurs moyennes de 30,3 mg/l, 81,5 mg/l et 46,8 mg/l pour les dépôts sableux, le till et le roc respectivement. Pour les eaux de surface, les concentrations varient entre 0,5 mg/l et 4,5 mg/l (valeur moyenne de 1,98 mg/l).

Sulfates

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine provenant d'aquifères constitués de roches ignées ou métamorphiques sont généralement inférieures à 100 mg/l (Driscoll, 1986). Dans ce cas-ci, les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine sont faibles et varient entre 0,8 mg/l et 20 mg/l, soit des valeurs moyennes de 3,5 mg/l, 6,5 mg/l et 5,4 mg/l pour les dépôts sableux, le till et le roc respectivement.

Pour les eaux de surface, les concentrations varient entre 0,07 mg/l et 1,5 mg/l (valeur moyenne de 0,36 mg/l)

5.2.2.3 PHOSPHORE ET ORTHOPHOSPHATES

Le phosphore est présent de façon naturelle dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface. La majorité du phosphore dans les eaux de surface est présent sous la forme de phosphate, soit l'orthophosphate, représentant la forme inorganique (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} et H_2PO_4^-)

La plupart de analyses effectuées pour les orthophosphates présentent des résultats près ou sous la limite de détection (entre <0,01 mg/l et 0,03 mg/l), à l'exception de deux échantillons présentant des concentrations de 0,14 mg/l (TF-207-12, Parc à résidus/dépôts sableux) et de 0,2 mg/L (TF-403-12, secteur de la halde/till). Les concentrations en phosphore total varient entre 0,01 et 3,2 mg/l pour une moyenne de 0,44 mg/l. Un seul échantillon excède le critère de 3 mg/l (TF-403-12, secteur de la halde/till). Les concentrations en phosphore dissous varient entre moins de 0,01 mg/l et 0,16 mg/l pour une moyenne de 0,043 mg/l.

5.2.2.4 MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS C₁₀-C₅₀

Parmi les dix-huit échantillons d'eau souterraine analysés pour les métaux, onze échantillons présentent des résultats inférieurs aux critères RESIE proposés par le MDDELCC. Cinq échantillons présentent une concentration en cuivre supérieure au critère RESIE, un échantillon présente un dépassement du critère en baryum (Ba) et un autre en manganèse (Mn). L'échantillon TF-403-12 présente des dépassements pour le cuivre (Cu), l'aluminium (Al), le plomb (Pb) et le zinc (Zn).

Huit échantillons présentent des concentrations supérieures aux seuils d'alerte du zinc pour l'un ou l'autre des paramètres suivants : Ba, Cu, Zn, Al. Le tableau 23 présente le sommaire des dépassements.

L'ensemble des échantillons d'eau souterraine ont été analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ (HP C₁₀-C₅₀). Ils présentent tous des résultats inférieurs au critère RESIE ou à la limite de détection rapportée.

Tableau 23 Liste des échantillons dont un dépassement a été observé

PARAMÈTRE (CRITÈRE RESIE)	RESIE	SEUIL ALERTE (50 % RESIE)
Aluminium (750 µg/l)	TF-403-12 (6100 µg/l)	TF-207-12 (420 µg/l) PZD-4 (690 µg/l),
Baryum (108 µg/l)	TF-243-12 (190 µg/l)	TF-225-12 (63 µg/l) PZD-25 (57 µg/l) PZD-14 (93 µg/l)
Cuivre (1,6 µg/l)	TF-12-02 (2,1 µg/l)	TF-222-12 (1,1 µg/l)
	TF-207-12 (1,9 µg/l)	TF-217-12 (1,1 µg/l)
	PZD-4 (10 µg/l)	TF-501-12 (0,78 µg/l)
	PZD-10 (1,8 µg/l)	PZD-25 (1,5 µg/l)
	TF-403-12 (21 µg/l)	PAU-12-73 (1,2 µg/l) PZD-14 (0,99 µg/l) TF-402-12 (0,92 µg/l)
Manganèse (551 µg/l)	TF-405-12 (1400 µg/l)	-
Plomb (4,9 µg/l)	TF-403-12 (8 µg/l)	-
Zinc (17 µg/l)	TF-403-12 (18 µg/l)	TF-222-12 (8,8 µg/l)
		PZD-4 (11 µg/l)

5.2.2.5 AUTRES PARAMÈTRES

Tous les échantillons d'eau souterraine prélevés ont été analysés pour les sulfures totaux, les bromures et les nitrites et nitrates.

Les échantillons analysés présentent généralement une concentration près ou sous la limite de détection du laboratoire. Les concentrations mesurées en sulfures sont toutes sous la limite de détection (0,02 mg/l) à l'exception de deux échantillons (TF-222-12 (0,03 mg/l) et TF-207-12 (0,14 mg/l)). Les concentrations mesurées en nitrites et nitrates varient entre moins de 0,02 mg/L et 0,76 µg/L.

5.3 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE ET D'ASSURANCE-QUALITÉ

Le programme d'assurance qualité effectué par LVM lors de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines permet d'assurer la fiabilité des résultats d'analyse et de vérifier que les activités de terrain n'entraînent pas de biais lors du prélèvement. Dans le cadre des travaux d'échantillonnage des eaux souterraines, le programme de contrôle qualité incluait deux échantillons en duplicata, un blanc de terrain (BTE) ainsi qu'un blanc de transport (BTR). Les résultats sont présentés aux tableaux 24 et 25.

Tableau 24 Résultats du programme de contrôle et d'assurance qualité

Tableau 16 Résultats du programme de contrôle et d'assurance qualité Paramètres		LDR ⁽²⁾ (µg/L)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L)					
			PAU-12-73	DUP1	Écart relatif ⁽⁴⁾	TF-405-12	DUP2	Écart relatif ⁽⁴⁾
			2014-08-18	2014-08-18		2014-08-19	2014-08-19	
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	ug/L	100	<100	<100	-	<100	<100	-
IONS MAJEURS								
Calcium (Ca)	ug/L	300	6600	6600	0 %	13000	12000	8 %
Fer (Fe)	ug/L	100	160	160	0 %	13000	12000	8 %
Magnésium (Mg)	ug/L	100	8300	8200	1 %	2300	2200	4 %
Potassium (K)	ug/L	100	3900	4000	3 %	560	500	11 %
Sodium (Na)	ug/L	100	2600	2700	4 %	17000	16000	6 %
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	1	53	53	0 %	87	88	1 %
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	1	<1	<1	-	<1	<1	-
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,24	0,24	0 %	0,14	0,14	0 %
Sulfates (SO ₄)	mg/L	0,5	12	12	0 %	0,7	0,7	0 %
MÉTAUX								
Aluminium (Al)	ug/L	10	<10	<10	-	73	60	20 %
Antimoine (Sb)	ug/L	1	<1,0	<1,0	-	<1,0	<1,0	-
Argent (Ag)	ug/L	0,1	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	-
Arsenic (As)	ug/L	1	<1,0	<1,0	-	<1,0	<1,0	-
Baryum (Ba)	ug/L	2	4,3	4,2	2 %	25	24	4 %
Cadmium (Cd)	ug/L	0,2	<0,20	<0,20	-	<0,20	<0,20	-
Chrome (Cr)	ug/L	0,5	<0,50	<0,50	-	10	9,7	3 %
Cobalt (Co)	ug/L	0,5	<0,50	<0,50	-	7,3	6,8	7 %
Cuivre (Cu)	ug/L	0,5	1,2	1,3	8 %	0,58	<0,5	-
Manganèse (Mn)	ug/L	0,4	3,5	3,3	6 %	1400	1400	0 %
Molybdène (Mo)	ug/L	0,5	5,5	5,3	4 %	1,5	1,4	7 %
Nickel (Ni)	ug/L	1	<1,0	<1,0	-	2,3	2,1	9 %
Plomb (Pb)	ug/L	0,1	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	-
Sélénium (Se)	ug/L	1	<1,0	<1,0	-	<1,0	<1,0	-
Titane (Ti)	ug/L	10	<10	<10	-	<10	<10	-
Vanadium (V)	ug/L	2	<2,0	<2,0	-	20	19	5 %
Zinc (Zn)	ug/L	5	<5,0	<5,0	-	<5,0	<5,0	-
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES								
Phosphore dissous	ug/L	10	77	240	103 %	13	12	8 %
Phosphore total	mg/L	0,002	0,21	0,19	10 %	0,079	0,082	4 %
Orthophosphate (P)	mg/L	0,01	0,03	0,03	0 %	0,01	0,01	0 %
DCO	mg/L	10	<10	<10	-	18	16	12 %
Sulfures (exprimés en S ₂ ⁻)	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
Bromure (Br ⁻)	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
PARAMÈTRES PHYSICO CHIMIQUES								
Matières en suspension (MES)	mg/L	0,5	35	51	37 %	51	54	6 %
Solide Dissous Totaux	mg/L	10	73	78	7 %	170	160	6 %

Tableau 25 Résultats du programme de contrôle et d'assurance qualité

Paramètres	Unités	Limite de détection	Résultats analytiques		
			BLANC DE TERRAIN	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE TRANSPORT
Échantillon					
ID Maxxam			Z53196	Z53780	Z53788
Date d'échantillonnage			2014-08-19	2014-08-20	2014-08-20
HYDROCARBURES PÉTROLIERS					
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	ug/L	100	<100	-	<100
MÉTAUX ICP-MS					
Aluminium (Al)	ug/L	10	-	<10	<10
Antimoine (Sb)	ug/L	1	-	<1,0	<1,0
Argent (Ag)	ug/L	0,1	-	<0,10	<0,10
Arsenic (As)	ug/L	1	-	<1,0	<1,0
Baryum (Ba)	ug/L	2	-	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	ug/L	0,2	-	<0,20	<0,20
Calcium (Ca)	ug/L	300	-	<300	<300
Chrome (Cr)	ug/L	0,5	-	<0,50	<0,50
Cobalt (Co)	ug/L	0,5	-	<0,50	<0,50
Cuivre (Cu)	ug/L	0,5	-	<0,50	<0,50
Fer (Fe)	ug/L	100	-	<100	<100
Magnésium (Mg)	ug/L	100	-	<100	<100
Manganèse (Mn)	ug/L	0,4	-	<0,40	<0,40
Molybdène (Mo)	ug/L	0,5	-	<0,50	<0,50
Nickel (Ni)	ug/L	1	-	<1,0	<1,0
Phosphore	ug/L	10	-	<10	<10
Plomb (Pb)	ug/L	0,1	-	<0,10	<0,10
Potassium (K)	ug/L	100	-	<100	<100
Sélénium (Se)	ug/L	1	-	<1,0	<1,0
Sodium (Na)	ug/L	100	-	<100	<100
Titane (Ti)	ug/L	10	-	<10	<10
Vanadium (V)	ug/L	2	-	<2,0	<2,0
Zinc (Zn)	ug/L	5	-	<5,0	<5,0

Notes:

- : Non analysé

5.3.1 BLANCS DE TERRAIN ET BLANC DE TRANSPORT

Les paramètres analysés dans les blancs devraient tous être au-dessous de la limite de détection du laboratoire. Par contre, la concentration est considérée notable si elle est au moins cinq fois supérieure à cette limite.

Les blancs analysés lors de cette campagne de terrain présentent tous des concentrations au-dessous des limites de détection.

5.3.2 ÉCHANTILLON DUPLICATA

L'échantillon en duplicata est prélevé en même temps que l'échantillon original et analysé avec la même méthode analytique par le même laboratoire.

La variabilité des résultats peut être classifiée selon les critères suivants :

1. faible, si moins de 10 % des paramètres analysés présente une différence relative significative;
2. modérée, si 10 à 30 % des paramètres analysés présente une différence relative significative;
3. élevée, si plus de 30 % des paramètres analysés présente une différence relative significative.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité sont présentés au tableau 24. Les concentrations de l'échantillon duplicata sont présentées dans la colonne suivant celle de l'échantillon original. Les résultats des duplicata sont considérés acceptables si la différence relative entre les deux échantillons est inférieure à 20 % et que le résultat est au moins cinq fois la limite de détection.

Dans 95 % des cas, l'écart relatif obtenu est moins de 30 %. Les résultats possédant un écart relatif supérieur à 30 % sont situés près des limites de détections (résultats inférieurs à cinq fois la limite de détection), donc l'écart demeure acceptable.

6. DISCUSSION SUR LES IMPACTS ATTENDUS

6.1 IMPACT SUR LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Les risques d'impact sur les eaux souterraines sont principalement associés aux déversements accidentels lors de l'exploitation et à la présence d'infrastructures potentiellement à risques (haldes, parcs, usine, matières explosives, etc.). En ce qui concerne les haldes et les parcs à résidus miniers, des essais visant à déterminer si les stériles, le minerai et les résidus miniers d'Arianne Phosphate sont considérés comme étant lixiviables ont été effectués par l'URSTM (2013). Les résultats de cette étude montrent que, selon les critères de la Directive 019, ceux-ci ne sont pas lixiviables, ni générateurs d'acide. Les risques de contamination des eaux souterraines demeurent donc faibles.

Dans le secteur de la halde à stériles, les dépôts meubles sont de faible épaisseur et la conductivité hydraulique moyenne des dépôts est de $1,8 \times 10^{-6}$ m/s. Le roc sous-jacent est peu perméable et sa perméabilité diminue en profondeur (10^{-7} m/s à 10^{-8} m/s).

Dans le secteur du parc à résidus, le taux d'infiltration d'eau potentiellement contaminée sera grandement diminué grâce à l'épaississement des résidus. Le coefficient de perméabilité des résidus permettra de minimiser la migration des eaux dans le sol. L'eau résiduelle sera déposée dans le bassin de polissage, puis pompée de nouveau vers l'usine (au circuit de broyage). Toutefois, l'eau provenant de la fonte de la neige et des précipitations qui tomberont sur le parc à résidus miniers percolera en partie et s'infiltrera dans le sol. Cette eau, qui pourrait entraîner avec elle certains métaux, atteindra la nappe d'eau souterraine. Dans le secteur du futur parc à résidus, l'épaisseur des dépôts est plus importante et peut atteindre 47 m, les dépôts sableux identifiés dans ce secteur ont une conductivité hydraulique moyenne de $1,53 \times 10^{-6}$ m/s. Le roc est généralement peu perméable (10^{-8} m/s).

En somme, malgré la vulnérabilité des aquifères de surface sur le site, l'impact sur la qualité des eaux souterraines est jugée faible compte tenu des caractéristiques des résidus miniers et des stériles miniers (non-lixiviables et non-générateurs d'acide) ainsi que du faible potentiel d'utilisation de l'eau souterraine dans le secteur.

6.2 IMPACT DU DÉNOYAGE DE LA FOSSE SUR LE MILIEU ENVIRONNANT

Des travaux de modélisation numérique ont été effectués afin d'évaluer les impacts du dénoyage sur le milieu (Hydro-Ressources, DHI). Le premier modèle, réalisé avec FEFLOW, a permis principalement d'évaluer les débits de dénoyage et d'évaluer l'influence du dénoyage sur l'écoulement souterrain. Les scénarios ont été réalisés pour les périodes suivantes : 5, 10, 15, 20, 25 < ans après le début de l'exploitation. Le tableau 26 présente les débits de dénoyage obtenus en fonction de la période d'exploitation. Toutes les simulations ont été effectuées en régime permanent.

Tableau 26 Sommaire des débits de dénoyage anticipés (Hydro-Ressources, 2013)

PÉRIODE D'EXPLOITATION	DÉBIT DE DÉNOYAGE (M ³ /J)
5 ans	5 184
10 ans	7 200
15 ans	9 792
20 ans	12 960
25 ans	17 280

Les conclusions de cette étude indiquent que des débits de dénoyage entre 5 184 m³/jour et 17 280 m³/jour sont anticipés durant l'exploitation. Les débits obtenus représentent un estimé et pourraient varier en fonction des fractures interceptées lors de l'exploitation. Le cône de rabattement atteindrait 4 à 5 m à la limite du lac à Paul à la fin de l'exploitation. Du côté nord de la fosse, l'impact serait moindre. Au sud-est, le rabattement atteint la rivière Nadja, mais selon l'analyse des débits de cette rivière par rapport au débit de pompage de la fosse, l'impact sera négligeable.

La deuxième étude de modélisation numérique a été effectuée par DHI avec le modèle MIKE SHE et visait principalement à évaluer l'impact du dénoyage sur les eaux de surface. Le rapport complet de cette étude a été inséré à l'annexe 8. Ce modèle permet d'intégrer des variantes additionnelles (végétation, cours d'eau, précipitations) afin d'évaluer de façon plus précise l'impact sur les eaux de surface. Les données de base ont été intégrées au modèle et le domaine inclut maintenant le lac à Paul. Le modèle a été calibré indépendamment du modèle FEFLOW à partir des niveaux d'eau mesurés ainsi qu'à partir de quatre stations de mesures des débits d'eau de surface situées dans le secteur de la fosse ou à proximité. Les simulations ont été effectuées en régime transitoire.

Les simulations effectuées ont permis de constater que le dénoyage de la fosse aura un faible impact sur les débits d'eau de surface et sur le lac à Paul. Les niveaux des lacs qui seront connectés devraient augmenter, tandis que le niveau d'eau du lac à Paul ne serait pas affecté. Les rabattements anticipés après 25 ans d'exploitation sont similaires à ceux obtenus avec le modèle FEFLOW, soit un rabattement d'environ 5 m à la limite nord du lac à Paul. Par contre, dans ce cas-ci, le rabattement est moins étendu vers le sud-est et n'atteint pas la rivière Nadja.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

7.1 CONCLUSIONS

Arianne Phosphate envisage l'exploitation d'un gisement d'apatite dans le secteur du lac à Paul, environ 200 km au nord de la ville de Saguenay. Le projet prévoit l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert, l'entreposage de résidus miniers, la mise en place de haldes de stériles et la construction des installations associées. En juin 2013, une étude d'impact sur l'environnement a été déposée au MDDELCC (GENIVAR, 2013). Parallèlement à cette étude, des travaux géotechniques et hydrogéologiques ont été menés (Hydro-Ressources [2013], LVM [2013], Journeaux ass. [2013]). À la suite des questions et des commentaires reçus du MDDELCC, une version révisée du rapport hydrogéologique a été déposée en mars 2014. Toutefois, le rapport a été jugé incomplet par les instances gouvernementales. Des précisions ont ainsi été demandées afin, notamment, de déterminer si les données de terrain étaient représentatives et aussi pour connaître l'état de référence de la qualité des eaux souterraines et des sols.

WSP a été mandatée par Arianne Phosphate afin d'effectuer une révision complète de l'étude hydrogéologique déjà soumise. L'objectif de ce rapport est de produire une étude hydrogéologique répondant aux exigences du MDDELCC. Les données utilisées, afin de définir le contexte hydrogéologique, proviennent de plusieurs campagnes de terrain s'étant déroulées entre le mois de juillet 2012 et le mois d'août 2014. Seules les données dont la qualité a pu être vérifiée ont été utilisées afin de déterminer les conditions hydrogéologiques du secteur.

Plus de 110 forages ont été effectués dans le secteur à l'étude, dont 30 forages liés à l'étude hydrogéologique, 50 forages liés aux études géotechniques et une trentaine liés aux forages de condamnation. Parmi ceux-ci, 56 (en excluant les forages de condamnation qui sont des forages ouverts au roc) ont été aménagés en puits d'observation, piézomètres ou puits ouverts au roc.

La compilation des données récoltées lors de ces campagnes de forages a permis de définir le contexte hydrostratigraphique du site, d'évaluer les propriétés hydrauliques de chacune des unités et ainsi de définir un modèle conceptuel de l'écoulement. Les travaux antérieurs ont inclus la réalisation d'essais de perméabilité, d'essai Lugeon, de relevés de niveaux d'eau ainsi que d'échantillonnage d'eau souterraine.

Dans le contexte de ce mandat, des travaux de terrain complémentaires ont été effectués en août 2014 par la firme LVM. Les travaux de terrain incluaient la réalisation d'essais de perméabilité, le relevé de niveaux d'eau ainsi que l'échantillonnage d'eau souterraine à l'endroit de 18 puits.

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées lors de la réalisation des forages, à partir de la surface : (1) un horizon fluvioglacière de sable avec un peu de silt à silteux; (2) un horizon de till à matrice sableuse et graveleuse et; (3) le roc constitué principalement de roche de la suite anorthositique du Lac-Saint-Jean.

Les conductivités hydrauliques moyennes pour l'unité de till pour le secteur de la fosse est de $1,8 \times 10^{-6}$ m/s et de $4,8 \times 10^{-7}$ m/s pour le secteur du parc à résidus miniers. Les dépôts sableux dans le secteur du parc à résidus montrent une conductivité hydraulique moyenne de $1,5 \times 10^{-6}$ m/s. Les essais Lugeon effectués dans les forages ont permis d'observer que la partie supérieure du roc (0-40 m) est généralement plus perméable (moyenne de 1×10^{-7} m/s et $3,9 \times 10^{-7}$ m/s pour l'horizon 0-40 m versus une moyenne de $1,9 \times 10^{-8}$ m/s et de $8,96 \times 10^{-8}$ m/s pour les horizons à plus de 40 m). Le roc présente donc une perméabilité plus faible que les dépôts meubles et sa perméabilité diminue en profondeur.

Dans le contexte de la présente étude, 62 puits ont fait l'objet de mesures des niveaux d'eau, mais seuls les puits interceptant les dépôts meubles ou la partie superficielle du roc (en lien hydraulique) ont été utilisés pour générer la carte piézométrique. L'écoulement s'effectuerait vers le lac à Paul, en accord avec la topographie locale. Dans le secteur du parc à de résidus, l'écoulement est dirigé vers le lac Épinette et la rivière Naja.

L'évaluation de la vulnérabilité des aquifères a été effectuée pour chacun des secteurs les plus susceptibles d'être affectés par une contamination des eaux souterraines, soit le secteur de la fosse incluant les secteurs de la halde à stériles miniers, l'usine et l'entrepôt à explosifs ainsi que le secteur du parc à résidus situé plus au sud. La vulnérabilité des aquifères est considérée comme élevée compte tenu de la nature des dépôts de surface (sable silteux), de la profondeur des niveaux d'eau et de la topographie du site.

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine a permis de déterminer que la majorité des échantillons prélevés (14/18) présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3$. Les eaux de surface présentent également majoritairement cette signature (10/15). Les eaux souterraines sont plutôt acides et peu minéralisées (conductivité électrique faible et faible concentrations des ions majeurs). Les résultats analytiques pour les métaux montrent des dépassements des critères RESIE pour 7 des 18 échantillons prélevés pour l'un ou l'autre des paramètres suivants : baryum, manganèse cuivre, plomb ou zinc.

Malgré la vulnérabilité élevée des aquifères présents dans le secteur à l'étude, les impacts sur la qualité des eaux souterraines sont jugés faibles compte tenu que les matériaux sont considérés comme non-lixiviables et non-générateurs d'acide. Toutefois, il faudra tout de même s'assurer que les eaux infiltrées respectent les critères applicables par un suivi adéquat des points de résurgences et par la mise en place du programme de surveillance des eaux souterraines.

Selon les études de modélisation numérique effectuées, les débits de dénoyage anticipés se situeront entre $5\,000 \text{ m}^3/\text{jour}$ et $17\,000 \text{ m}^3/\text{jour}$ selon la période d'exploitation et varieront selon le degré de fracturation des zones exploitées. Un impact est anticipé sur les systèmes d'écoulement des eaux de surface dû principalement à la connexion des lacs situés au nord. Un rabattement

d'environ 5 m a été évalué à la limite nord du lac à Paul. Le niveau du lac ne sera pas affecté puisque les liens hydrauliques entre l'aquifère de roc (où le rabattement est anticipé) et les eaux de surface n'est pas direct. Un gradient hydraulique sera présent et une portion de l'eau pompée dans la fosse proviendra éventuellement du lac à Paul.

7.2 RECOMMANDATIONS

Afin de compléter les exigences requises en vertu de la Directive 019, une campagne d'échantillonnage d'eau souterraine additionnelle devrait être effectuée au printemps 2015 dans les puits sélectionnés ceci afin d'évaluer la teneur de fond locale des eaux souterraines pour les substances visées à la section 2.3.2.2 de la Directive 019.

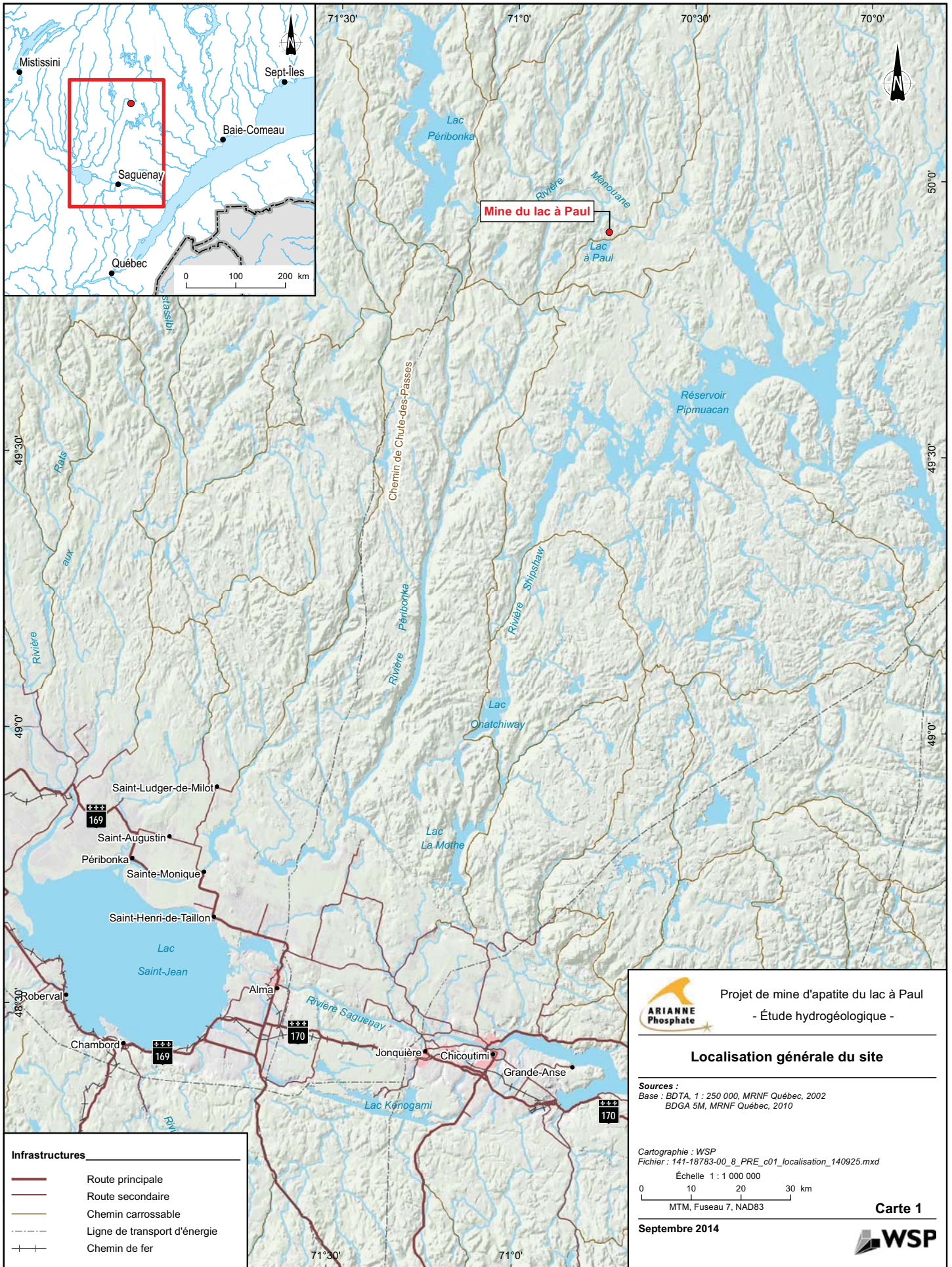
De plus, afin de préciser davantage les impacts du dénoyage sur le lac à Paul et sur le milieu environnant, le modèle numérique actuel devrait être révisé et mis à jour. Cette étude permettrait de raffiner le modèle conceptuel intégré au modèle numérique, d'effectuer la révision des intrants utilisés (conditions limites, conductivités hydrauliques, recharge, etc.) et ainsi de préciser les impacts anticipés.

9. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BDTQ, 1997. Données digitalisées d'élévation topographique (,1:20 000).
- CEAEQ. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale : généralité (cahier 1)*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p.
- CEAEQ. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des sols (cahier 5)*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 59 p.
- CEAEQ. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 3, Échantillonnage des eaux souterraines*. Édition du Centre d'expertise en analyse environnementale, 90 p.
- GENIVAR. 2013a. *Projet de mine d'apatite du lac à Paul. Étude d'impact sur l'environnement. Rapport principal. Pagination multiple + 2 volumes annexes.*
- GENIVAR, 2013b. *Caractérisation environnementale complémentaire des sols. Étude d'impact sur l'environnement, Projet de mine d'apatite du lac à Paul.*
- HYDRO-RESSOURCES (2014). *Étude hydrogéologique, Rapport technique. Dossier PR12-117, 59 pages et annexes.*
- JOURNEAUX ass. *Report on pit slope design. The Lac-a-Paul Apatite-ilmenite Project Ariane Resources inc, Report L-12-1558, March 2013.*
- LVM. 2014. *Échantillonnage et analyse de la qualité de l'eau souterraine. Lac à Paul. 11 pages + 5 annexes.*
- LVM. 2013. *Étude géotechnique. Implantation d'une usine, Lac à Paul. REF : 153P-0001126-0-01-100-GE-R-0001-0A. 24 pages + 5 annexes.*
- MDDEP. 2009. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-57559-7 (PDF), 506 p. et 16 annexes.
- MDDEP. 2005. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 101 p.
- MDDEP. 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Ministère de l'Environnement du Québec. Les Publications du Québec, Québec, 92 p.

- MDDEP. 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. Service des pesticides et des eaux souterraines, Direction des politiques des secteurs agricole et naturel, 12 p.
- MDDEP. 1998 (révisée en 2001). *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère de l'Environnement du Québec, Les Publications du Québec, Québec, 124 p.
- MORRIS, D.A. et JOHNSON, A.I. 1967. *Summary of hydrologic and physical properties for rock and soil materials as analyzed by the Hydrologic Laboratory of the U.S.G.S. 1948-1960*. U.S. Geological Survey Water Supply Paper 1839-D, 42 p.
- SIGEOM, 2014. Cartes géologiques
- THEIS. C.V. 1935. *The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground-water storage*. Trans American Geophysical Union, 16th Annual Meeting, Part 2, pp. 519-524.
- TODD, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*, 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- WSP. 2014a. Projet de mine d'apatite du lac à Paul. Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 202 p. + annexes.
- WSP. 2014b. Projet de mine d'apatite du lac à Paul. Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – Deuxième série. Rapport réalisé pour Ariane Phosphate. 129 p. et annexes

CARTES





Projet de mine d'apatite du lac à Paul

- Étude hydrogéologique -

Localisation des installations et des sondages

Sources : 6070, 120 000, MRNF Québec, 2010
Système d'information géographique (SIEF), MRN Québec
Cartographie et inventaire : WSP
Fichier : 141-1870-02_2_PRC_c02_sondages_14095.mxd
Échelle 1 : 20 000
0 200 400 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 2

Septembre 2014



Hydrogéologie

- CDN Forages de condamnation
- PPP Puits de pompage
- PZD Puits aménagés dans les dépôts meubles
- PZR Puits ouverts au roc
- TF-12 Piézomètres étude géotechnique
- TF Forages étude géotechnique
- Autre Forages d'exploration au roc

Composantes du projet

- Fosse Paul
- Bassin de sédimentation
- Bassin de polissage
- Parc à résidus miniers
- Halde à stériles
- Campement permanent
- Ligne électrique
- Convoyeur
- Chemin d'accès aux infrastructures (largeur 10 m)
- Chemin d'accès aux infrastructures (largeur 30 m)

Infrastructures existantes

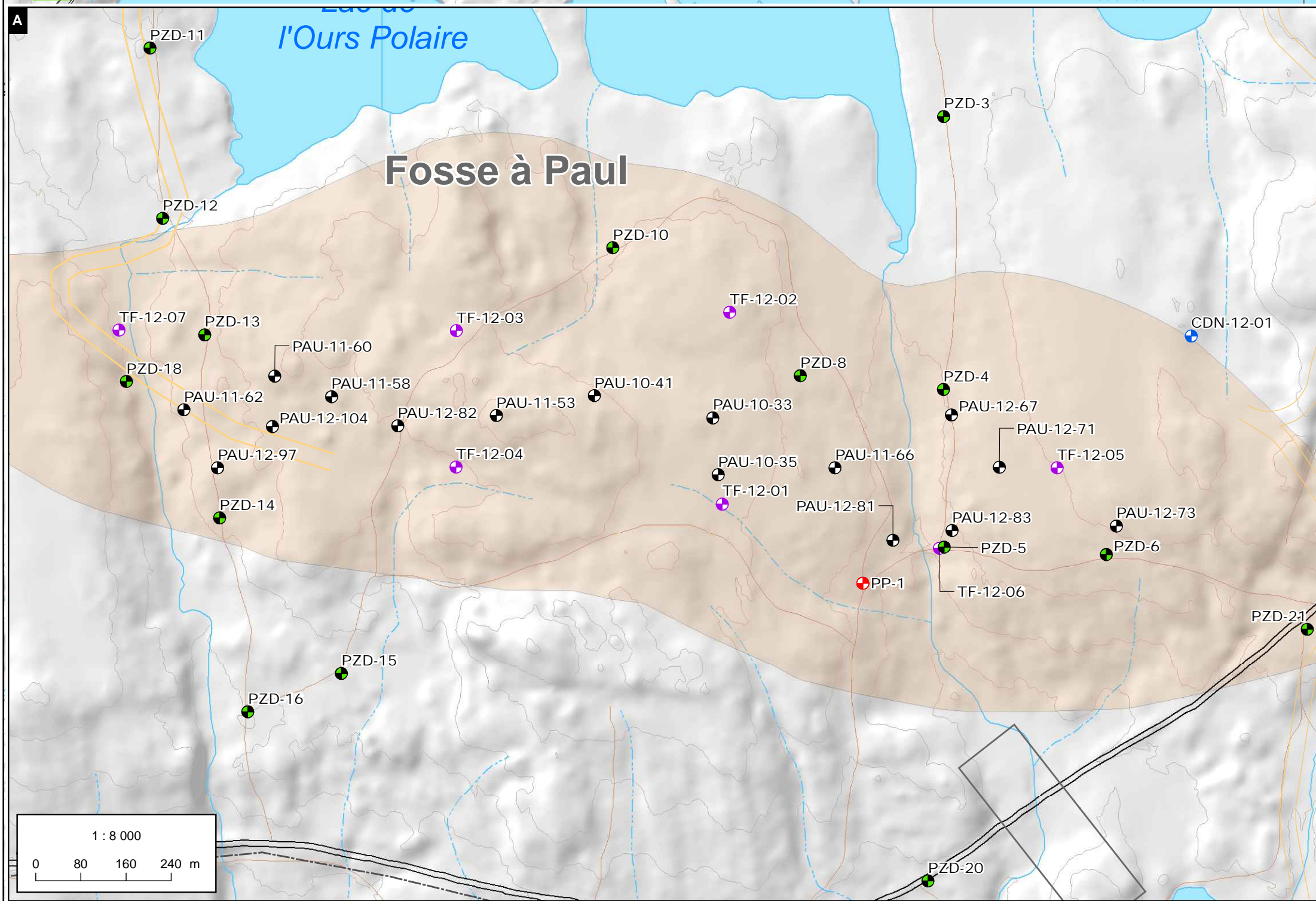
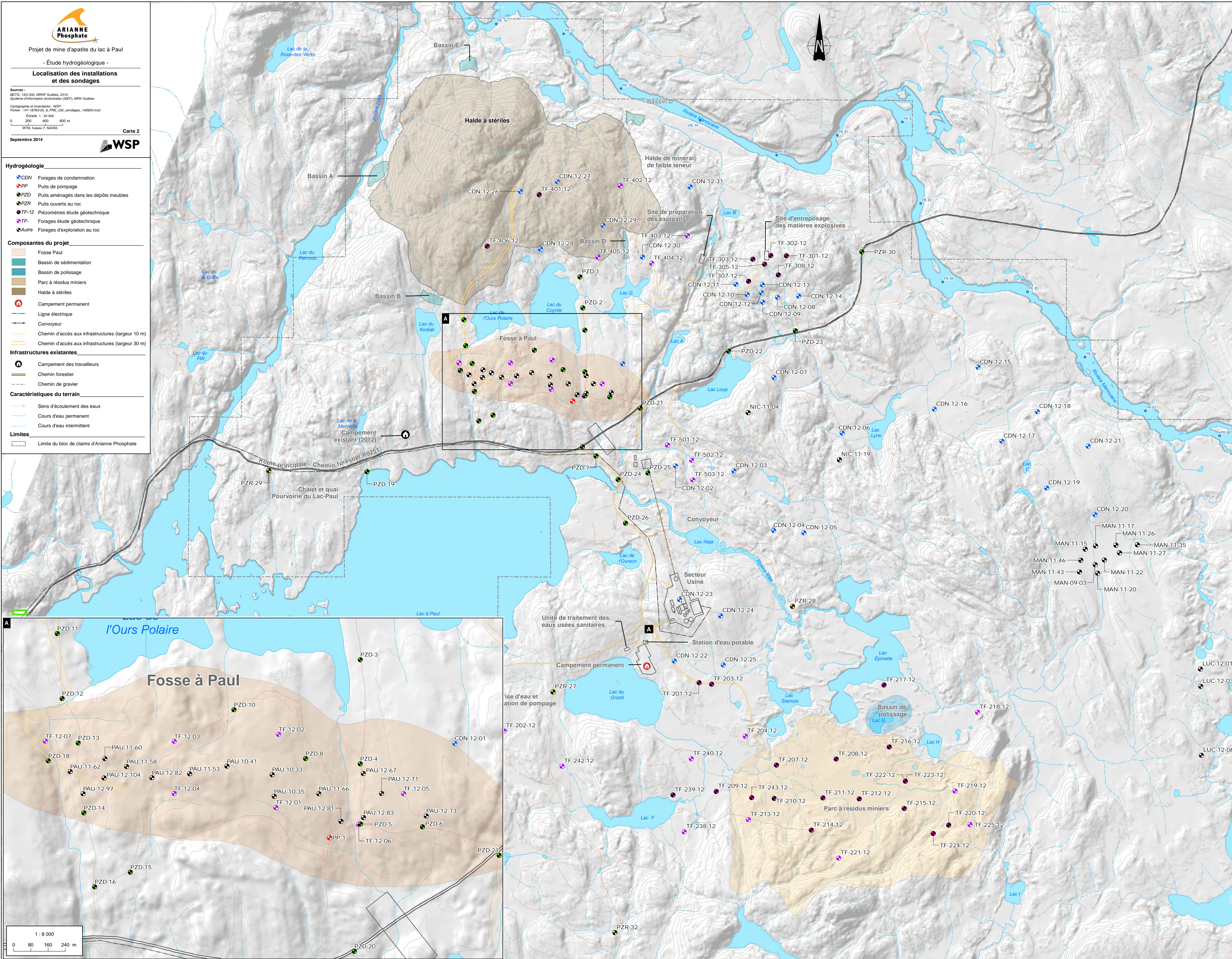
- Campement des travailleurs
- Chemin forestier
- Chemin de gravier

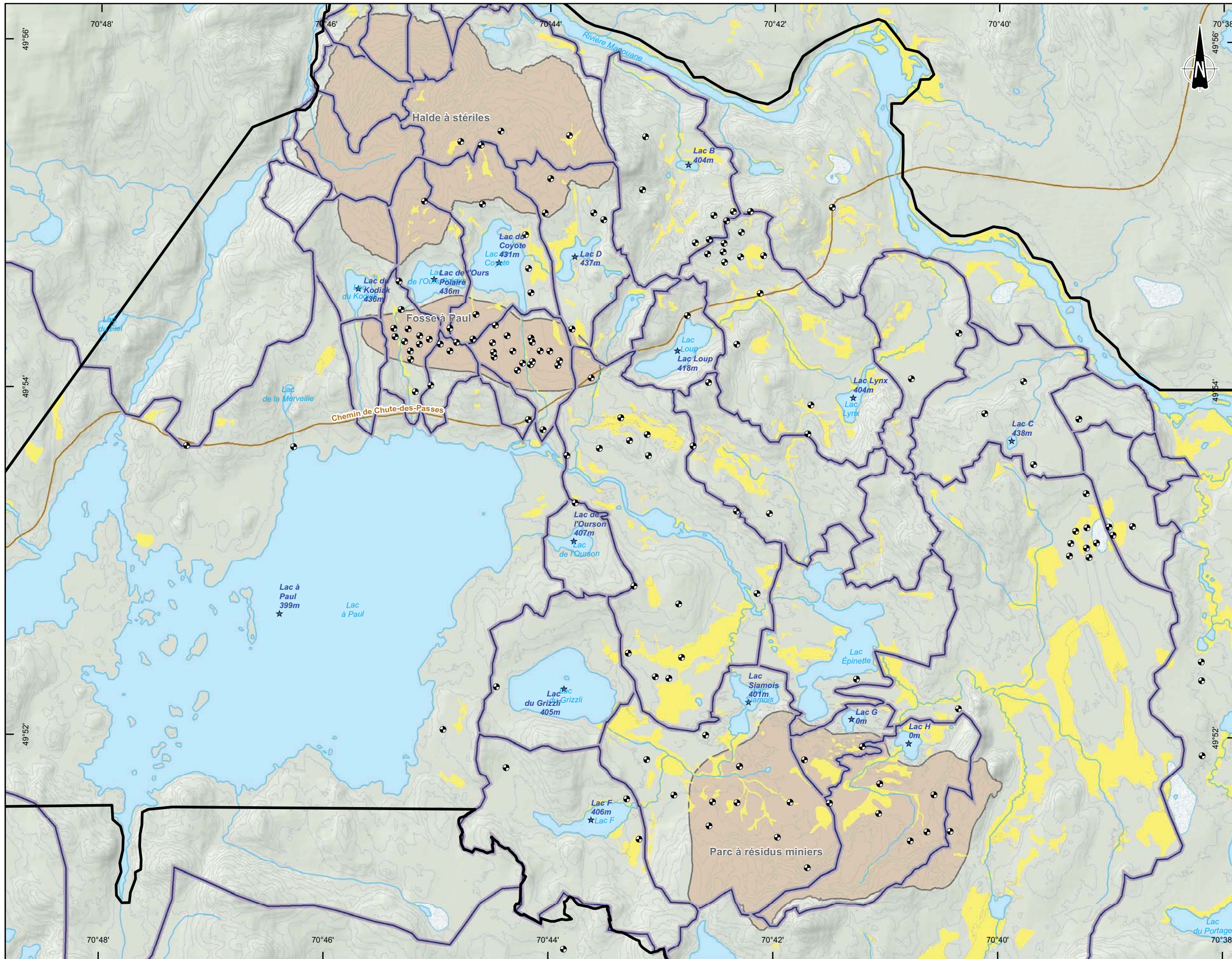
Caractéristiques du terrain

- Sens d'écoulement des eaux
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Limites

- Limite du bloc de claims d'Ariane Phosphate





Milieu physique

Sondages
 ● Sondage

Hydrographie
 ★ Lac B 399m Élévation du lac
 [] Limite de bassin versant

Végétation

Non forestier
 [] Milieu humide

Composante projet

[] Infrastructures projetées

Infrastructure

[] Route secondaire

Limite

[] Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul
 - Étude hydrogéologique -

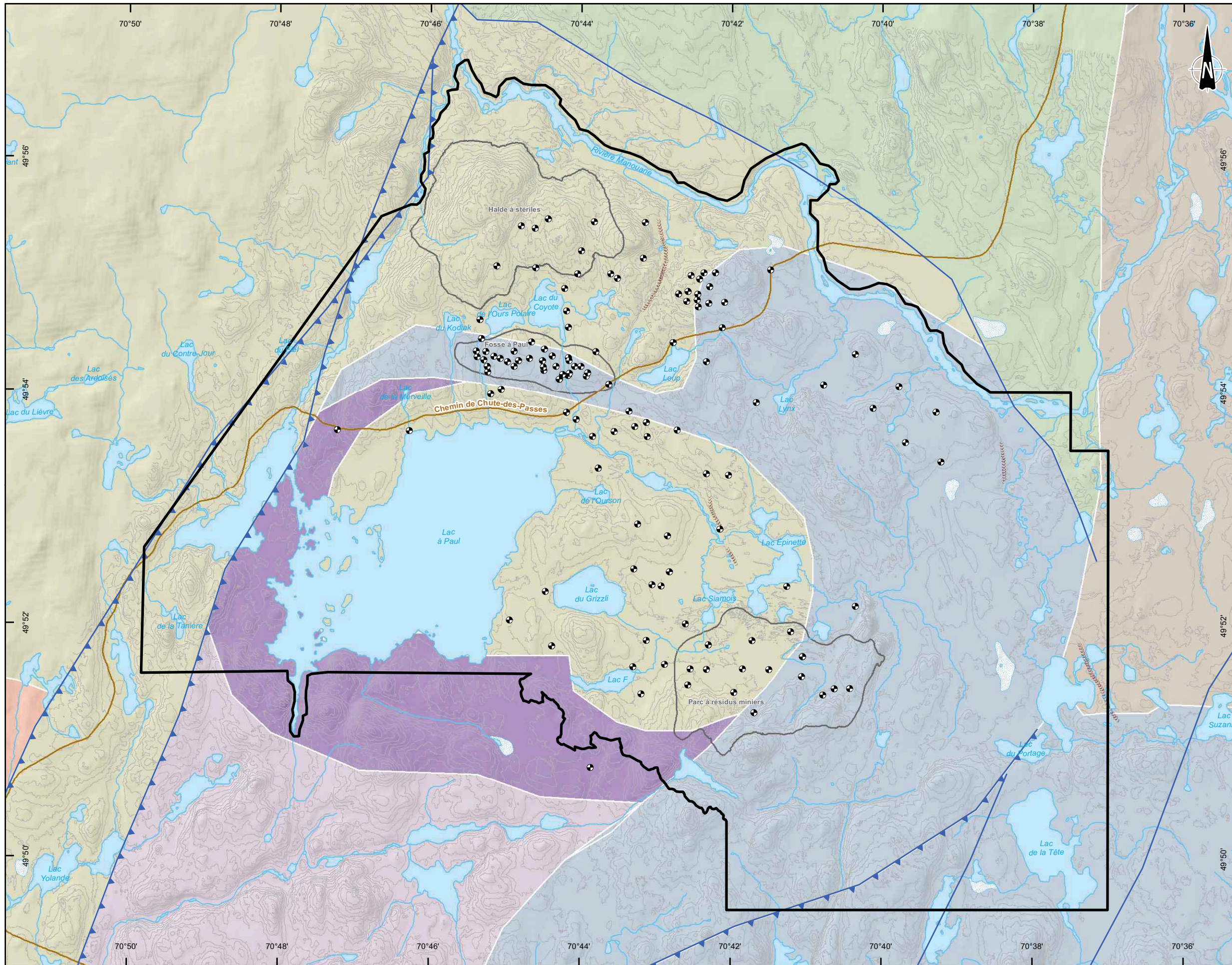
Carte des bassins versants et élévation des lacs

Sources :
 Base : CanVec, 1/50 000, RNCan, 2007
 Cartographie : WSP
 Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c03_b_versant_140925.mxd

Échelle 1 : 40 000
 0 400 800 1 200 m

MTM, Fuseau 7, NAD83
 Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014



Géologie

Lithologie

- Anorthosite et leuconorite protoclastiques à apatite
- Anorthosite, leuconorite bleuté porphyroclastiques
- Gabbro et leuconorite coroniques
- Gneiss rubané
- Norite, leuconorite, gabbro à olivine, ultramafites à magnétite, ilménite et apatite
- Norite, leuconorite, pyroxénite et magnétite à ilménite
- quartzofeldspathique

Failles

- Indéterminée
- ▲
▲
▲
 Inverse

Milieu physique

- Sondage

Composante projet

- Infrastructures projetées

Infrastructure

- Route secondaire

Limite

- Zone d'étude locale



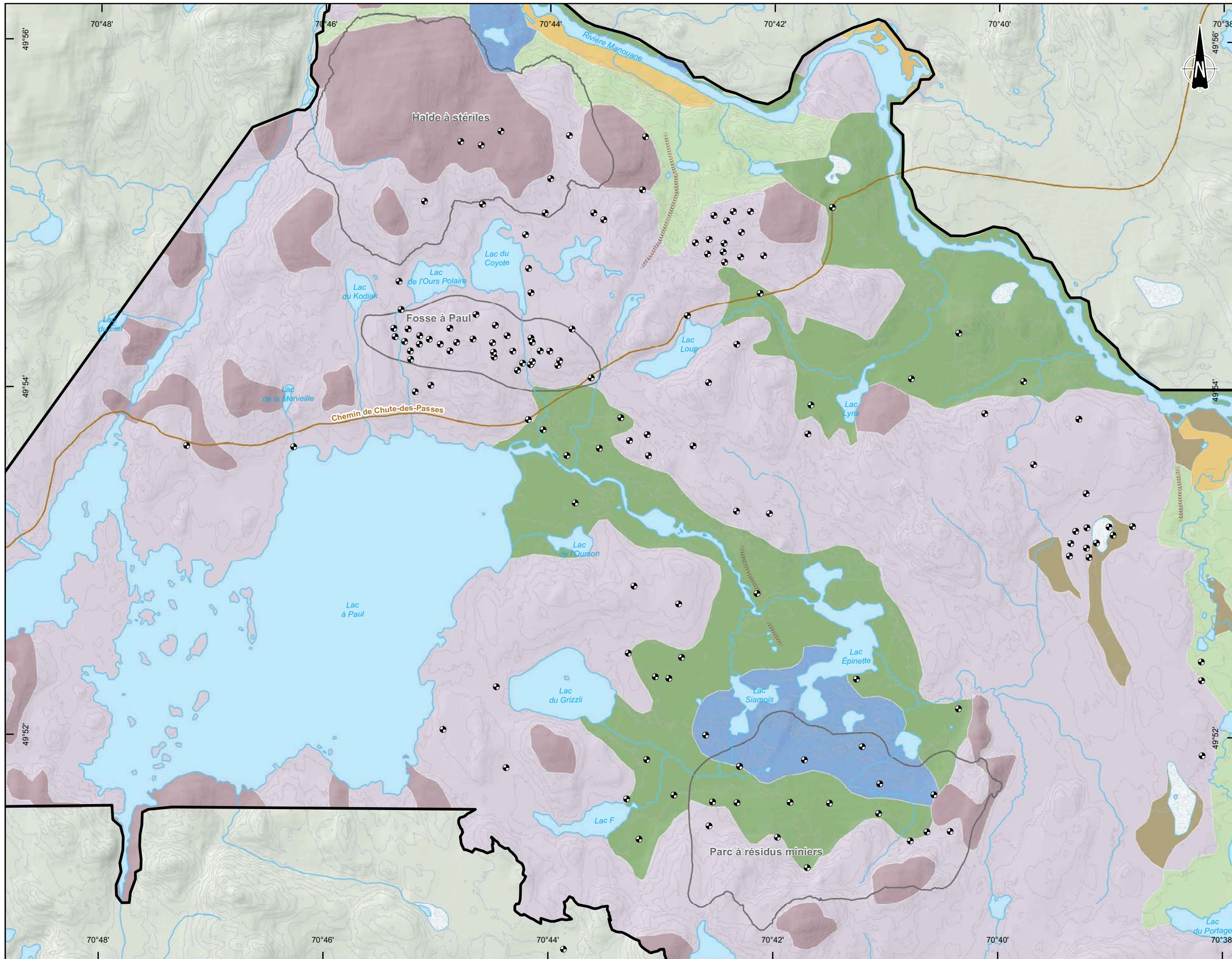
Projet de mine d'apatite du lac à Paul
- Étude hydrogéologique -

Géologie régionale de la région (SIGEOM)

Sources :
Base : CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
Cartographie : WSP
Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c04_geologie_140926.mxd

Échelle 1 : 40 000
0 400 800 1 200 m
MTM, Fuseau 7, NAD83
Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014



Dépôts de surface	
1A	Till indifférencié
1AR	Till mince sur roc
2A	Dépôt juxtaglaciaire
2BE	Épandage fluvioglaciaire
3	Dépôt fluviatile
7	Dépôt organique
9	Dépôt éolien
~~~~~	Esker
Milieu physique	
⊕	Sondage
Composante projet	
▭	Infrastructures projetées
Infrastructure	
—	Route secondaire
Limite	
▭	Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
- Étude hydrogéologique -

**Dépôts quaternaires**

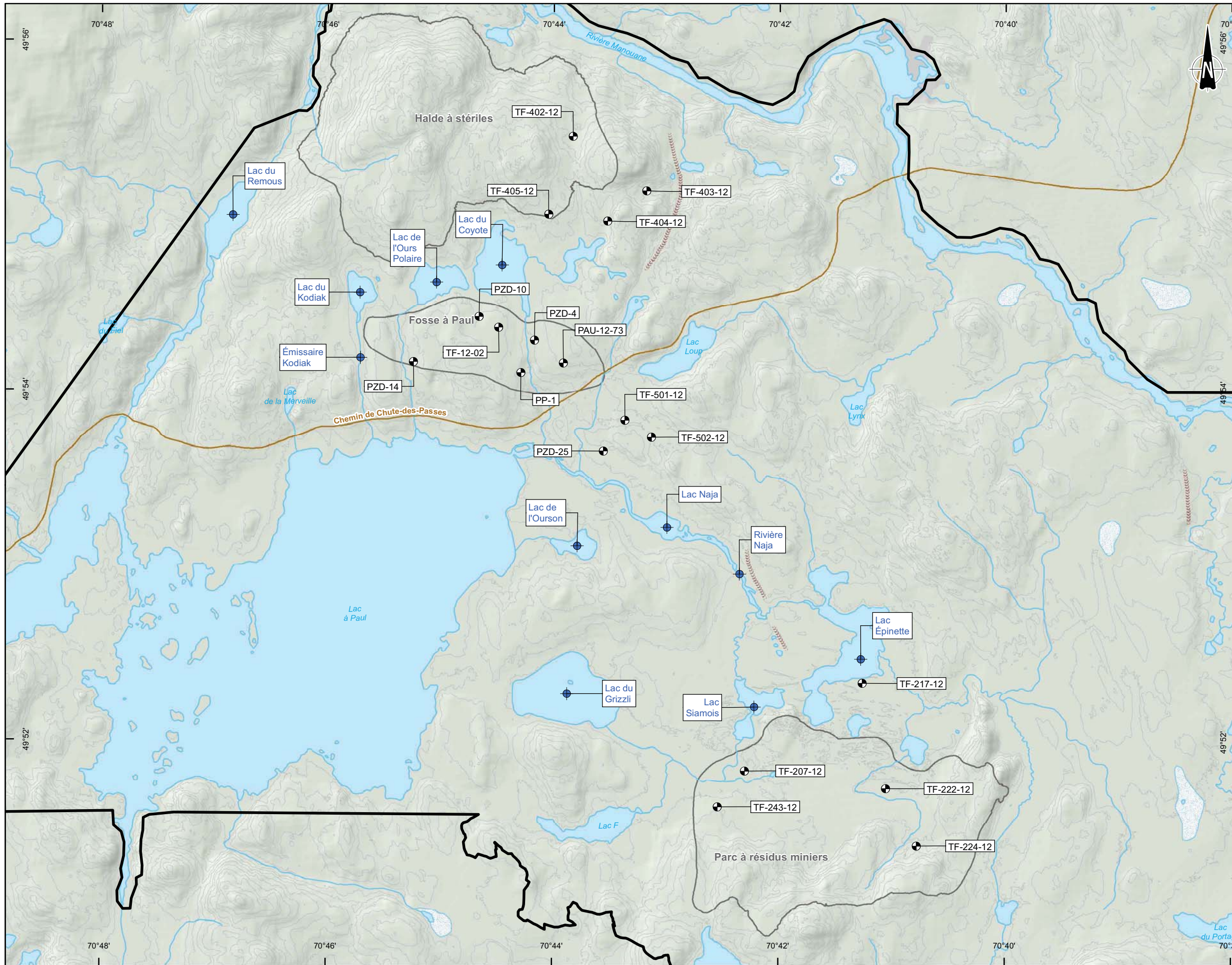
Sources :  
Base : CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007  
Cartographie : WSP  
Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c05_Depots_140926.mxd

Échelle 1 : 40 000  
0 400 800 1 200 m

MTM, Fuseau 7, NAD83  
Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014





**Échantillonnage**

- Station d'échantillonnage d'eau sous terrain
- Station d'échantillonnage d'eau de surface

**Composante projet**

- ▭ Infrastructures projetées

**Infrastructure**

- Route secondaire

**Limite**

- ▭ Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
- Étude hydrogéologique -

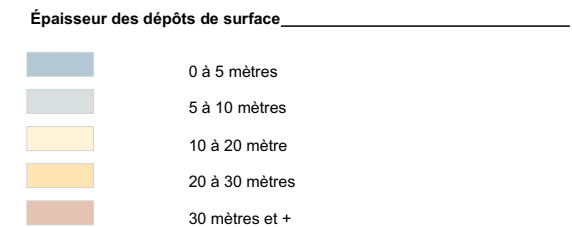
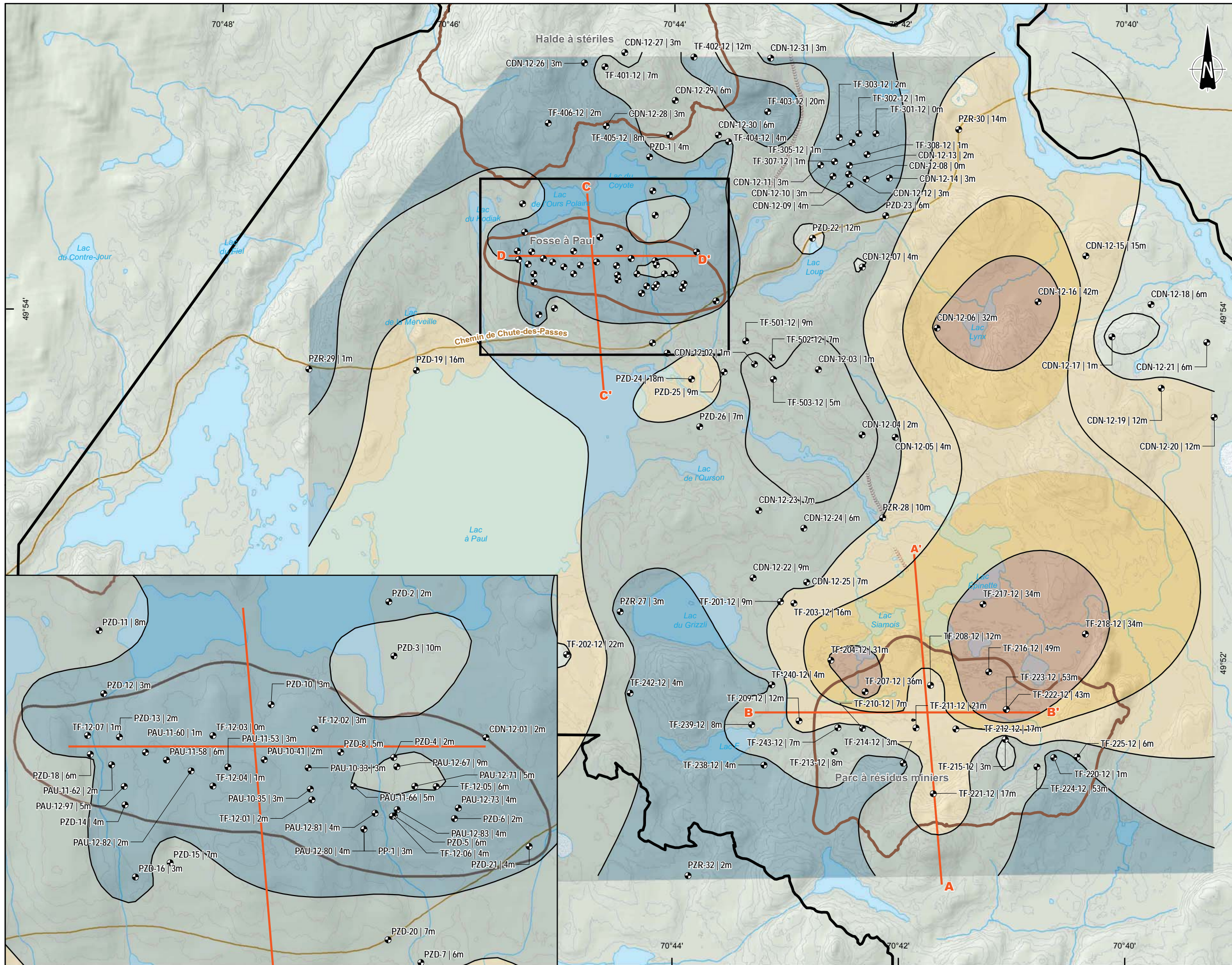
**Localisation des stations d'échantillonnage  
(eau souterraine et eau de surface)**

**Sources :**  
Base : CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007  
Cartographie : WSP  
Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c06_eau_surface_140930.mxd

Échelle 1 : 40 000  
0 400 800 1 200 m  
MTM, Fuseau 7, NAD83  
Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014





**A A'** Coupes stratigraphiques (voir figures 1 et 2)

**Milieu physique**

- Puits de forages

**Composante projet**

- Infrastructures projetées

**Infrastructure**

- Route secondaire

**Limite**

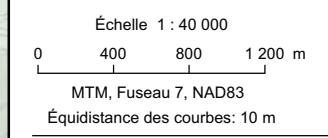
- Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
- Étude hydrogéologique -

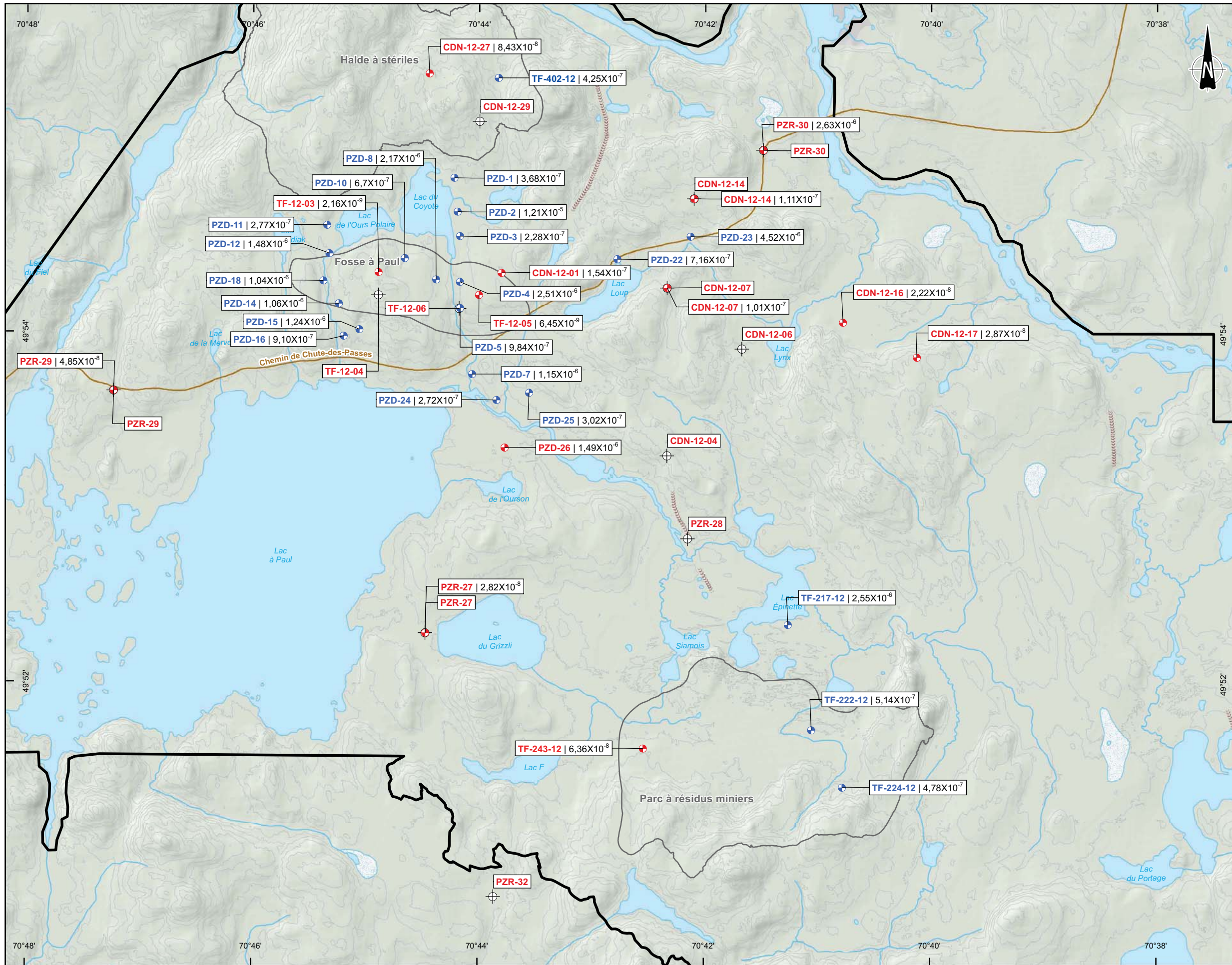
**Épaisseur estimée des dépôts meubles**

**Sources :**  
Base : CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007  
Cartographie : WSP  
Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c07_EpaisseurDepots_140929.mxd



Septembre 2014





**Milieu physique**

**Sondages**

- Puits essai Lugeon
- Couleur : Unité lithologique intercepté
- Puits de forages
- CDN-14** | 1,11X10⁻⁷ Conductivité hydraulique moyenne K (m/s)
- Nom de la station

**Unité lithologique intercepté**  
 * Sources : Hydro-Ressources & LVM

- Essai dans le roc
- Essai dans les dépôts meubles

**Composante projet**

- Infrastructures projetées

**Infrastructure**

- Route secondaire

**Limite**

- Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
 - Étude hydrogéologique -

**Résultats des essais de perméabilité**

**Sources :**  
 Base : CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007

Cartographie : WSP  
 Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c08_perméabilité_140929.mxd

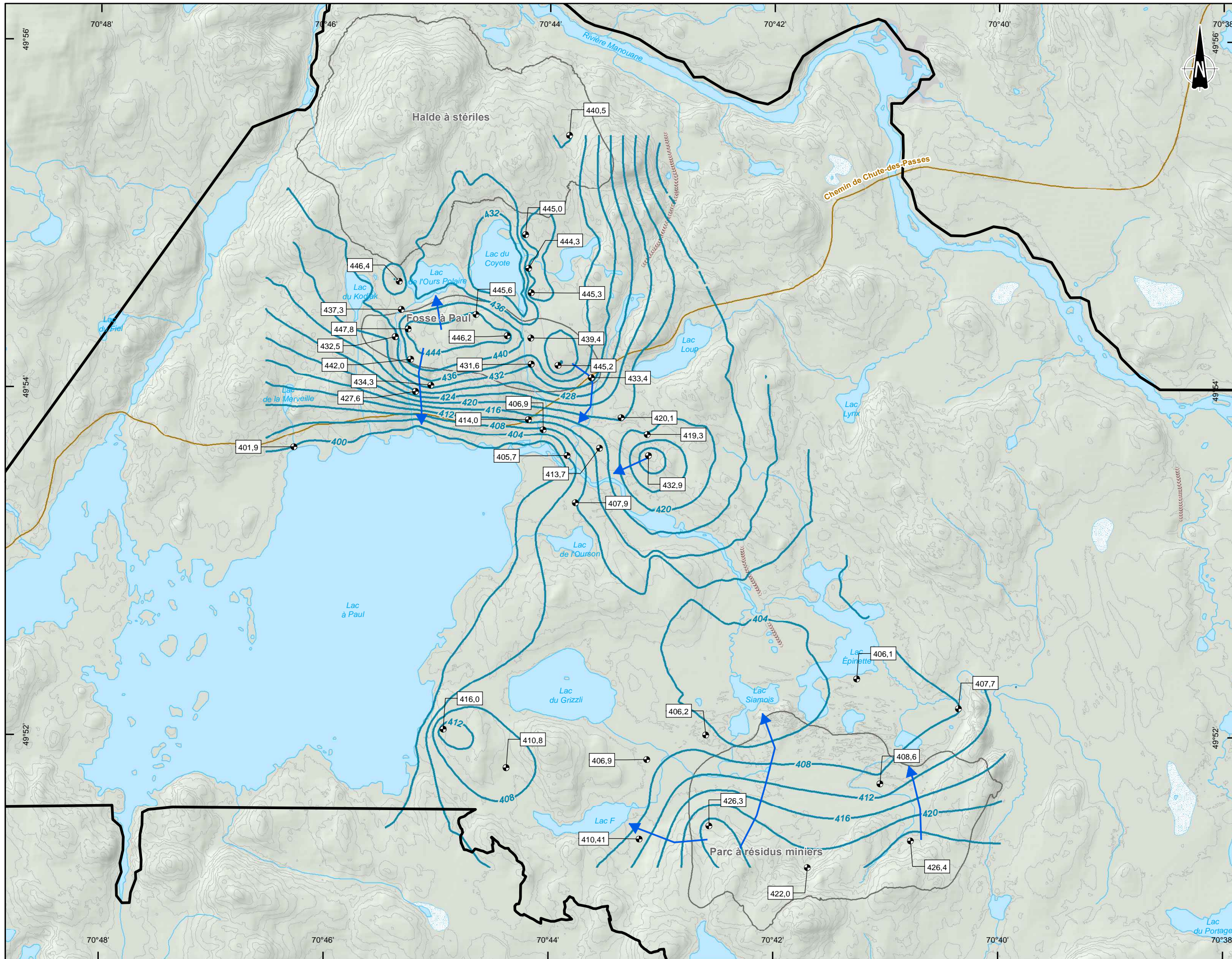
Échelle 1 : 40 000  
 0 400 800 1 200 m

MTM, Fuseau 7, NAD83  
 Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014







**Piezométrie**

- Élévation piézométrique (m)
- Puits d'observation
- Courbe piézométrique (m)
- Sens d'écoulement des eaux

**Composante projet**

- Infrastructures projetées

**Infrastructure**

- Route secondaire

**Limite**

- Zone d'étude locale



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
- Étude hydrogéologique -

**Piezométrie du site (août 2014)**

**Sources :**  
Base : CanVec, 1/50 000, RNCan, 2007  
Cartographie : WSP  
Fichier : 141-18783-00_8_PRE_c09_piezo_140929.mxd

Échelle 1 : 40 000  
0 400 800 1 200 m

MTM, Fuseau 7, NAD83  
Équidistance des courbes: 10 m

Septembre 2014



# Annexe 1

**MÉTHODOLOGIE - EXTRAIT DU RAPPORT  
HYDRO-RESSOURCES**



Le présent document décrit les procédures suivies par Hydro-Ressources pour l'échantillonnage de l'eau souterraine conformément au Guide d'Échantillonnage à Des Fins d'Analyses Environnementales 2011 (cahier 3, Échantillonnage des eaux souterraines), ainsi qu'une description des méthodes de forage.

## **1 INSPECTION DU PUIITS**

Une inspection du puits est faite avant son échantillonnage. Un puits en mauvais état peut remettre en question la qualité et la pertinence des résultats d'échantillonnages. Il faut donc s'assurer que ces points soient conformes : 1) l'intégrité structurale du puits/piézomètre et de ses équipements de protection (non présent dans ce dossier) et 2) du bon état de son système d'étanchéité de surface et de l'absence d'eau autour du puits.

L'échantillonnage d'un puits foré par un sous-traitant d'Hydro-Ressources est soumis à la même inspection. De plus, le forage du puits/piézomètre a été supervisé par un représentant d'Hydro-Ressources Inc afin d'assurer la qualité du travail (voir section 5 pour la description des méthodes de forage).

## **2 MESURES DU NIVEAU D'EAU**

Une mesure du niveau d'eau naturel doit être prise en arrivant sur le terrain ou juste avant de débiter les travaux dans le puits. Ainsi, on limite les fluctuations possibles du niveau d'eau. Toutes les mesures sont prises au sommet du tubage menant à la crépine afin d'assurer la reproductibilité des résultats. Le surveillant marque l'emplacement autour du tube à laquelle le niveau d'eau a été pris et doit mesurer le niveau d'eau toujours au même endroit sur la circonférence du tube.

## **3 ÉQUIPEMENTS**

L'équipement utilisé a été choisi en fonction du type d'environnement et de puits, de l'accessibilité et de la nature de l'échantillonnage. Généralement, il est préconisé d'utiliser une pompe submersible pour faciliter la purge du puits. Par contre, l'échantillonnage peut aussi être fait à l'aide d'une pompe à soupape ou d'un tube à clapet. Notre firme favorise l'installation de crépine de PVC de 50mm de diamètre afin de permettre l'introduction d'une pompe submersible.

## 4 PURGE DU PUIITS

Selon le guide du MDDEFP, il est essentiel d'effectuer une purge du puits avant son échantillonnage. Le but est de renouveler l'eau dans le puits afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère. En effet, une eau stagnante peut être contaminée par le contact avec les matériaux de construction, par le contact avec l'atmosphère, par l'activité biologique ou par le dégazage. Toutefois, plusieurs études, tel que Brouyère (2001), Pitlake et al. (2007) et Maurice et al. (2011) montrent que l'écoulement ambiant dans les forages (crépine présente ou non) permet un recyclage de l'eau souterraine dans un trou de forage très rapide (généralement moins de 2 jours). Aussi, Verreault et Chesnaux (projet de recherche interne) ont adapté des méthodes de traçage fondé sur le fait que l'eau souterraine se recycle naturellement dans un trou de forage. Dans le but de respecter les directive du guide du MDDEFP, les employés d'hydro-Ressources effectuent toujours une purge avant l'échantillonnage.

Il existe différentes méthodes de purge, celle à préconiser doit être fonction du type de puits et des caractéristiques du milieu d'étude. Généralement, la purge se fait à faible débit afin de créer un écoulement laminaire pour empêcher la turbidité de l'eau et la purge des couches sous et sus-jacentes. Enfin, le rabattement ne doit pas provoquer un dénoyage complet ou partiel de la crépine, ce qui causera la mise en suspension de particules fines.

### 4.1 PURGE À VOLUME PRÉDÉTERMINÉ

Cette méthode est généralement préconisé par Hydro-Ressources lorsque les puits se trouvent dans les dépôts de faible profondeur et perméable. Le personnel de chantier retirent un volume d'eau équivalent à trois à cinq fois la somme du volume d'eau contenu dans le puits et dans le massif filtrant (lorsque présent). Pour éviter le dénoyage de la crépine, la pompe est introduite au-dessus du sommet de la crépine.

Dans la présente étude, tous les puits commençant par la mention PZD (piézomètre dépôt) et TF (forage géotechnique dépôt) ont été purgé conformément à cette méthode. Le tableau 1 ci-dessous collige les volumes d'eau retirés de chaque puits. Ajoutons que chaque puits a été échantillonné lorsque l'eau était totalement clair. Une filtration a été faite en chantier, peu importe la méthode de purge utilisée.

Tableau 1 : Volume purgé

ID	Volume purgé (L)
PZD-06	19
PZD-07	30
PZD-24	56
PZD-26	118
TF-242	50
TF-213	75

#### 4.2 PURGE À FAIBLE DÉBIT

Cette méthode a été utilisée par Hydro-Ressources lorsque l'échantillonnage se faisait à l'intérieur d'un forage au roc profond (mention PZR). En effet, une purge à volume prédéterminé serait beaucoup trop long lorsque le volume du puits est très élevé. Pour se faire, Hydro-Ressources utilise une pompe submersible à débit variable et pompe à un rythme d'environ 1 L/min pendant un minimum de 10 minutes. Ce faible débit assure un écoulement laminaire et empêche donc limite la turbidité de l'eau. Pour s'assurer que le renouvellement de l'eau dans le puits soit bien effectué, un suivi des paramètres physico-chimiques a été fait à l'aide d'une sonde multi-paramètres. De manière général, on considère que la stabilisation est atteinte lorsque les écarts entre chaque lecture sont inférieurs aux valeurs suivantes pour un minimum de trois lectures consécutives :

- température :  $\pm 0.2$  °C;
- pH :  $\pm 0.2$  unité;
- conductivité :  $\pm 3\%$  de la lecture précédente;

Mentionnons que l'atteinte de ces valeurs peut être difficile, mais celles-ci ont été atteinte lors de l'échantillonnage. Ajoutons que tous les prélèvements se font lorsque l'eau est totalement clair.

## 5 DESCRIPTION DES MÉTHODES DE FORAGE

### 5.1 FORAGE AUX DIAMANTS

L'ensemble des forages (à l'exception du puits de captage) ont été forés par rotation d'un tube avec couronne en diamant. Ce type de tube permet de forer à la fois dans les dépôts meubles et dans le socle rocheux.

Le forage aux diamants consiste à permettre l'avancement d'un tube par rotation à des profondeurs définies, pour permettre d'y échantillonner le sol et/ou le roc. Pour les forages effectués lors de ce mandat, le tube avait un calibre NQ, soit un diamètre intérieur de 76mm. Lors du forage, le tube est d'abord introduit par rotation et son centre est vidé par injection d'eau (lavage). Une fois la profondeur du train de tige atteinte, une cuillère fendue (calibre B) est introduite afin de prélever l'échantillon de sol. La cuillère est introduite par battage d'une masse précise sur une chute d'une hauteur prédéfinie. Comme le poids de la masse et sa hauteur de chute sont standardisés, la combinaison permet de mesurer un indice de pénétration (l'indice N). Lors de l'avancement du forage, l'indice N a été mesuré en continu afin d'apprécier la densité du sol. L'échantillonnage des dépôts meubles a généralement été effectué en continu, sauf dans quelques forages, où l'échantillonnage a été effectué par course de 1.2m. Comme aucun échantillon de sol n'a été prélevé pour des fins environnementales dans ces forages, l'utilisation d'une tarière évidée n'était pas requise.

Les piézomètres installés dans chaque trou de forage consistent en un tube de PVC de 50mm de diamètre, et dont la longueur de la crépine était variable. Comme l'espace annulaire entre l'intérieur du tube de forage et le tube de PVC du piézomètre n'était que de 13mm, aucune enveloppe filtrante n'a été introduite. Par conséquent, lors du retrait du tube d'acier (NQ), le sol se refermait directement autour de la crépine. Toutefois, un bouchon de bentonite a été construit au sommet de chaque crépine. D'ailleurs, les rapports de forages joints à ce rapport indiquent la position des crépines et des bouchons de bentonite.

Il est de pratique usuelle que de mettre une enveloppe filtrante autour d'un piézomètre et/ou d'un puits de captage. Toutefois, il est évident que la présence d'une enveloppe filtrante artificielle n'est pas nécessairement requise lorsque le milieu possède une granulométrie étalée et/ou qu'il ne contient pas d'argile. En effet, le sol foré dans ce mandat était principalement composé de sable avec traces à un peu de silt. Par conséquent, les piézomètres ont été développés d'abord par injection d'eau (en maintenant le niveau au sommet du tube) et par la suite par



pompage jusqu'à l'atteinte d'une eau claire. Par conséquent, une fois développé, les piézomètres permettaient d'effectuer des essais divers et de prélever des échantillons. L'utilisation de piézomètres de 50mm de diamètre a été privilégiée afin de permettre d'introduire une pompe et ainsi faciliter un meilleur échantillonnage de l'eau souterraine (ouverture 10/1000 po). Les pompes à bille de type Waterra génèrent de la turbidité dans l'eau alors que les pompes électriques submersibles sont beaucoup plus adéquates et génèrent un débit constant.

Pour les forages ouverts au roc (PZR et CDN), ceux-ci ne possèdent pas de crépines, et ce dans le but d'introduire des instruments, comme des obturateurs. Pour les PZR, l'échantillonnage du sol a été effectué de la même façon que pour les forages ouverts dans les dépôts meubles. Donc ces forages possèdent une description stratigraphique fiable. Pour les CDN, les dépôts meubles n'ont pas été décrits, car il s'agissait de forages de condamnation. Ainsi, seulement les structures au roc ont été décrites.

Pour l'échantillonnage du roc, celui-ci a été effectué à l'aide d'un carottier de calibre N. L'échantillonnage a été effectué en continu et les structures ont été décrites. Les carottes de forages ont été remises à Ressources d'Ariane pour échantillonnage géochimique et autres descriptions pertinentes. Lors du forage, le sabot diamanté a été scellé au roc sur au moins 1m de longueur, et ce afin d'éviter l'infiltration de particules provenant des dépôts meubles dans l'eau souterraine. Aussi, le scellement permet de s'assurer que le niveau d'eau mesuré est bien celui du roc et non celui des dépôts meubles.

Rappelons que les forages TF ont été effectués par la firme LVM, ainsi que l'échantillonnage du sol dans ces secteurs. Nous présumons donc que LVM a utilisé les procédures de forage et d'échantillonnage adéquates.

## 5.2 FORAGE DU PUIITS

Le forage du puits de captage a été effectué par une foreuse destructive/rotative de type marteau fond de trou. La récupération des copeaux de forage a été effectuée par circulation directe et par injection d'air et/ou d'eau sous haute pression. Pour la portion des dépôts meubles, l'échantillonnage des sols a été effectué en continu et le marteau de forage suivait l'avancement de rotation du tube. Ceci permet de diminuer le biais potentiel entre l'échantillon prélevé et sa position exacte dans le sol. Une fois le roc atteint, le tube d'acier a été scellé au roc pour éviter l'interférence de l'eau provenant des dépôts meubles.

Le forage au roc a été effectué aussi en rotation avec récupération directe des copeaux de forage, et ce bien évidemment à trou ouvert (sans tube). Comme l'échantillon était détruit, il n'était pas possible de décrire les structures.

## RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE

**Brouyère, 2001.** Étude de modélisation du transport et du piégeage des solutés en milieu souterrain variablement saturé. Évaluation des paramètres hydro dispersifs par la réalisation et l'interprétation d'essais de traçage in-situ. Thèse de doctorat de l'université de Liège.

**Maurice L, Barker J.A., Atkinson T.C., Williams A.T. et Smart P.L., 2011.** A tracer methodology for identifying ambient flow in boreholes. *Groundwater*, vol 49, no 2, pp. 227-238.

**Pitrake M., Mares, S. et Kobr, M., 2007.** A simple borehole dilution technique in measuring horizontal ground water flow. *Groundwater*, vol 45, no 1, pp 89-92.

# Annexe 2

**RAPPORTS DE FORAGES HYDRO-RESSOURCES**





Date: 19-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.558m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375306  
Y: 5530604

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Silt sableux			NA	NA			Niveau d'eau à 0.558 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.98 m - Elévation géodésique du sol : 446.90 m
1.0				NA	NA			
1.8				NA	NA			
2.0				Gravier fin à moyen et sable grossier				
2.4	Gravier grossier et caillouteux	NA	NA					
3.0	Silt avec traces de sable			NA	NA		Matériau provenant des parois de forage	Longueur de la crépine de diamètre 50 mm
3.6				NA	NA			
4.0	Roc			NA	NA		Présence de 5 fractures entre 4.4 et 7.4 m.	
4.4				100	97	1.6		
5.0				100	97	1.6		
6.0	Fin du forage à 7.4 m							
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 17-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.869m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375330  
Y: 5530242

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin avec traces de graviers et de silt.			20	3 3 2 5			Niveau d'eau à 0.869 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 1.004 m - Élévation géodésique du sol : 446.26 m
1.0				45	4 6 6 9			
1.8				100	6 8 8 10			
2.0				Cailloux et/ ou blocs				
2.2	Silt sableux			20	16			
3.0	Roc			100	60	1.6		Présence de 5 fractures entre 2.4 et 5.9m.
4.0				100	60	1.6		
5.0				100	60	1.6		
6.0				100	60	1.6		
6.0	Fin du forage à 5.9 m.							
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 20-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.869m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375344  
y: 5529984

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus


Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable et matières organiques avec traces de graviers et de silt.			60	1			<p>Niveau d'eau à 0.657 m</p> <p>Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle : 0.64 m - Élévation géodésique du sol : 446.76 m</p>
					1			
					1			
1.0	Sable silteux avec présence de graviers			70	2	3		
1.2					6	7		
1.8					6	5		
2.0					7	6		
2.9	Cailloux et blocs			Refus	Refus			
3.0					10			
4.0					9			
5.0	Sable silto-graveleux avec présence de blocs et de cailloux			50	11			
6.0					14			
7.0					24			
8.0					21			
8.4					50			
9.0	50							
10.0	50							
11.0	70							
12.0	90							
13.0	68							
14.0	68							
15.0	68							
16.0	90							
17.0	51							
18.0	50							
19.0	50							
20.0	50							
21.0	90							
22.0	43							
23.0	52							
24.0	52							
25.0	52							

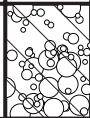
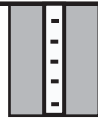
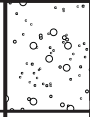


Bentonite

Matériau provenant des parois de forage

Longueur de la crépine de diamètre 50 mm

Date: 20-07-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau: 0.869m	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 375344 Y: 5529984
--------------------------------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	<b>Sable silto-graveleux</b>							
9.0								
9.1	<b>Silt sableux</b>			70	66 58 40 58			
9.8								
10.0	<b>Roc</b>			100	94	1.0		Présence de 3 fractures entre 9.8 et 12.8 m.
11.0								
12.0								
13.0	<i>Fin du forage à 12.8 m</i>							
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								





Date: 07-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.2m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375334  
Y: 5529500

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	<b>Sable moyen</b>			20	1 1 1 2			Niveau d'eau à 1.2 m  <b>Caractéristiques du forage</b> - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 1.11 m - Élévation géodésique du sol : 440.52 m
0.6								
1.0	<b>Sable fin et trace de silt.</b>			50	1 1 4 4			
1.2								
2.0	<b>Sable et trace de silt.</b>			100	3 3 3 5			
2.4								
3.0	<b>Roc</b>			100	88	2.0		
4.0								
5.0				100	100	0.6		
	Fin du forage à 5.4 m.							
6.0								
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 20-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.330m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375335  
Y: 5529215

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Graviers et matières organiques dans une matrice sableuse			30	1 1 4			Niveau d'eau à 0.330 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.9 m - Élévation géodésique du sol : 433.90 m
0.6				80	2 2 2			
1.0	Sables silteux et graveleux			40	12 50 30 30			
2.0				Refus	Refus			
3.0								
4.0	Roc			100	81	1.0		
5.0								
6.0	Fin du forage à 6 m.			100	81	1.0		
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 20-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.259m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375611  
y: 5529187

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Matières organiques superficielles (5cm). Sables et silt.			70	1 3 9 1			Niveau d'eau à 1.259 m
1.0				100	1 3 6 5			
1.5				70	20 50			
2.0	Roc			100	80	0.33		Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle : 0.48 m - Élévation géodésique du sol : 446.44 m
3.0				100	80	0.33		
4.0	Fin du forage à 4.5 m.							
5.0								
6.0								
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 07-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 4.6m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375446  
Y: 5528509

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin			80	1			<p>Caractéristiques du forage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètre : 76 mm</li> <li>- Crépine et tubage en PVC</li> <li>- Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm</li> <li>- Hauteur de la margelle: 0.66 m</li> <li>- Élévation géodésique du sol : 409.74 m</li> </ul>
0.6					2			
1.0	Sable fin et silt			60	5			
					7			
					15			
2.0	Sable fin à moyen			60	16			
					21			
					33			
					28			
3.0	Gravier dense			2	50			
4.0					50			
4.5					50			
5.0					50			
6.0	Sable graveleux silteux			70	16			
					6.1		18	
7.0	Roc			100	89	6.0		
					8.0		53	
					(8.4)		9.3	



Date: 07-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 4.6m



Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375446  
y: 5528509

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4								
	<b>Roc</b>			100	53	9.3		
9.0	<i>Fin du forage à 9.1m</i>							
10.0								
11.0								
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 06-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.42 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
X:  
Y:

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Sable moyen à grossier avec traces de silt							<p>Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 1.42 m</p> <p>Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.51 m - Élévation géodésique du sol : 446.96 m</p>	
1.0									
2.0									
3.0						50			7 13 13 17
4.0	Sable fin et moyen avec trace de gravier et un peu de silt.								
4.8					100	50 50 50 50			
5.0	Roc								
6.0					100	88			4.0
7.0						100			100
8.0	Fin du forage à 7.8 m								
(8.4)									



Date: 25-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 2.18 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374745  
Y: 5529740

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Matières organiques avec traces de sable, de silt et de graviers			40	1			<p>Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 2.18 m</p> <p>Caractéristiques du forage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètre : 76 mm</li> <li>- Crépine et tubage en PVC</li> <li>- Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm</li> <li>- Hauteur de la margelle: 1.14 m</li> <li>- Élévation géodésique du sol : 447.18 m</li> </ul>	
1.0					2				
1.2	Matières organiques avec présence de sable et de silt			20	4				
1.8					2				
2.0	Sable avec graviers et silt			70	1				
2.7					6				
3.0	Roc			100	82	0.33			
4.0					100		82		0.33
5.0									
6.0	Fin du forage à 5.7 m.								
7.0									
8.0									
(8.4)									



Date: 22-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.895m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375726  
Y: 5528818

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable graveleux et silteux			80	13 8 24 21			<p>Caractéristiques du forage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètre : 76 mm</li> <li>- Crépine et tubage en PVC</li> <li>- Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm</li> <li>- Hauteur de la margelle: 0.55 m</li> <li>- Élévation géodésique du sol : 449.15 m</li> </ul> <p>Niveau d'eau : 1.895 m</p>
1.0				100	17 17 31 30			
2.0				60	27 35 53 53			
2.1	Sable et silt avec présence de graviers			50	23 20 13 13			
3.0								
3.6	Sable graveleux et silteux.			60	17 28 21 30			
4.0								
5.0				80	52 52 52 52			
6.0	Roc			100	66			
7.0								
7.5								
8.0								
(8.4)								



Date: 22-07-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau: 1.895m	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 375726 Y: 5528818
--------------------------------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	<b>Roc</b>		+					Présence de 3 fractures entre 9.8 et 12.8 m.
9.0			+					
10.0			+	100	66			
11.0		<i>Fin du forage à 10.8m.</i>		+	100	66		
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 22-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.402m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 373959  
y: 5529822

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable silteux avec présence de graviers  Niveau de silt compact entre 0.6 et 1.2 m			50	1 2 4			Niveau d'eau : 0.402 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle : 0.72 m - Élévation géodésique du sol : 437.98 m
1.0				40	6 8 9			
2.0				60	12 9 9 40			
3.0								
4.0	Roc			100	3.0	0.33		
5.0				100	3.0	0.33		
6.0				100	3.0	0.33		
7.0				100	3.0	0.33		
(8.4)	Fin du forage à 6.7 m							



Date: 23-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.411m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374029  
Y: 5529615

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable silteux avec un peu de graviers			40	1 3 5 5			<p>Niveau d'eau : 1.411 m</p> <p>Caractéristiques du forage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètre : 76 mm</li> <li>- Crépine et tubage en PVC</li> <li>- Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm</li> <li>- Hauteur de la margelle: 0.8 m</li> <li>- Élévation géodésique du sol : 449.31 m</li> </ul>
1.0								
2.0	2.1		50	12 13 50 50				
3.0	Roc			100	81	0.33		
4.0								
5.0								
5.6	Fin du forage à 5.6 m			100	81	0.33		
6.0								
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 23-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.488m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374050  
Y: 5529293

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable et matières organiques et un peu de silt 0.6			50	1			Niveau d'eau : 0.488 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.69 m - Élévation géodésique du sol : 442.93 m
					2			
	3							
	7							
1.0	Silt (compact) et sable graveleux 1.5			30	10			
					14			
					14			
2.0	Cailloux et blocs de pierres 3.8			R	R			
3.0								
4.0								
5.0	Roc			100	67	2.0		
6.0				100	67	2.0		
7.0	Fin du forage à 6.9 m						Présence de 6 fractures entre 3.8 et 6.9m.	
8.0								
(8.4)								



Date: 25-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 2.24 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374263  
Y: 5529036

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable graveleux et silteux.			80	1 5 31 31			<p>Niveau d'eau mesuré en décembre 2012 : 2.24 m</p> <p>Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 1.07m - Elévation géodésique du sol : 436.35 m</p>
1.0				100	30 30 30			
1.5								
2.0	Cailloux et/ou blocs			R	R			
3.0								
4.0	Gravier et sable et un peu de silt			70	65 68 50 50			
4.6								
5.0	Sable graveleux et silteux.			60	40 67 50 50			
6.0								
6.7				100	42 25 35 23			
7.0	Roc			100	80	0.67		
8.0								
(8.4)								



Date: 25-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 2.24 m  
(décembre 2012)




Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374263  
Y: 5529036

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4								
9.0				100	80	0.67		
10.0	Fin du forage à 9.9 m			100	80	0.67		
11.0								
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 23-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.781m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374098  
Y: 5528961

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Matières organiques superficielles			30	1 1 5 3			Niveau d'eau : 0.781 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 1.72 m - Élévation géodésique du sol : 429.08 m
1.0	Sable fin silteux			50	3 3 2 2			
1.5								
2.0	Cailloux et blocs de pierres			R	R			
3.0	Sable et silt et un peu de gravier			70	39 50 50 50			
3.4							Présence d'une fracture entre 3.4 et 6.5 m.	
4.0	Roc			100	91	0.33		
5.0								
6.0				100	91	0.33		
6.5	Fin du forage à 6.5 m							
7.0								
8.0								
(8.4)								



Date: 24-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: -0.027m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 373889  
Y: 5529538

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Matières organiques et sable			60	1 3 3			Niveau d'eau : artésien de 0.027 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle : 0.74 m - Élévation géodésique du sol : 433.36 m	
1.0				80	2 4 4				
1.5									
2.0	Cailloux et/ou blocs			R	R				
3.0				R	R				
4.0									
4.4	Sable graveleux et silteux			80	23 29 49 47				
5.0									
6.0									
6.2	Roc								
7.0				100		1.33			
8.0				100		1.33			
(8.4)									





Date: 24-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: -0.027m


Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 373889  
Y: 5529538

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	Roc			100		1.33		
9.0								
10.0				100		1.33		
	Fin du forage à 9.9 m							
11.0								
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.92 m  
(janvier 2013)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 372784  
Y: 5528287

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à moyen			10	1 1 1 1			<p>Niveau d'eau relevé en janvier 2013 : 0.92 m</p> <p>Perte d'eau entre 0 et 3m.</p> <p>Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.61 m - Élévation géodésique du sol : 402.19 m</p>
0.6	Sable fin et terre organique			50	1 1 1			
1.0	Sable fin à moyen avec présence de silt			100	1 1 2 3			
1.2								
2.0								
3.0								
3.0	Silt			60	3 3 3 4			
4.0								
5.0				55	2 1 2 3			
6.0								
6.1				100	50			
7.0				Refus	Refus			
7.0	Silt et traces de gravier			90	50			
8.0				Refus	Refus			
(8.4)								

Matériau provenant des parois de forage

Bentonite

▽



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.92 m  
(janvier 2013)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 372784  
Y: 5528287

État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	Silt et traces de gravier			Refus	Refus		Matériau provenant des parois de forage	
9.0								
10.0								
11.0								
11.2	Sable fin à moyen avec présence de graviers et traces de silt			100	7 21 35 42		Longueur de la crépine de diamètre 50 mm	
12.0								
13.0								
14.0								
14.0	Roc			60	37 50		13	
15.0								
16.0								
(16.8)				100	72	6	16	

Date: 12-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau: 0.92 m <small>(janvier 2013)</small>	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 372784 Y: 5528287
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
16.8 17.0	<b>Roc</b>			100	82	8		
18.0								
19.0								
	<i>Fin du forage à 19 m.</i>							
20.0								
21.0								
22.0								
23.0								
24.0								
25.0 (25.2)								



Date: 21-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.160m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375281  
Y: 5528614

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques			
0.0	Sable graveleux et silteux			40	1			Niveau d'eau : 1.160 m			
					2						
					3						
					5						
					10						
1.0				60		60			10		Matériau provenant des parois de forage
									10		
									13		
									15		
									15		
2.0	50		50	14							
				10							
				11							
				16							
				16							
3.0	60		60	13							
				13							
				20							
				18							
				18							
4.0	70		70	10							
				15							
				25							
				35							
				35							
5.0	70		70	18							
				20							
				25							
				31							
				31							
6.0	Refus		Refus	Refus	Refus	Longueur de la crépine de diamètre 50 mm					
7.0											
7.4	Roc		100	61	1.33	4.3					
8.0											
(8.4)						7.3	Refus entre 4.4 et 7.4 : till probable				



Date: 21-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1.160m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375281  
y: 5528614

État des échantillons:

Remanié 
 Intact 
 Perdu 
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	Roc			100	61	1.33		
9.0								
10.0								
10.7								
	Fin du forage à 10.7 m			100	61	1.33		
11.0								
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 21-07-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 0.903m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375978  
Y: 5529055

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Sable gravier et traces de silt			60	5 7 11 10			Niveau d'eau : 0.903 m  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.8 m - Élévation géodésique du sol : 435.30 m	
1.0				60	10 25 27 29				
2.0				R	R				
3.0				80	30 35 28 28				
4.0				80	17 19 35 45				
5.0	Roc			100	75	1.67			
6.0				100	75	1.67			
7.0				100	75	1.67			
8.0				100	75	1.67			
(8.4)	Fin du forage à 7.8 m								



Date: 11-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1 m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377004  
Y: 5529701

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à moyen et traces de graviers			20	1 1 1 2			Niveau d'eau :1 m.  Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.78 m - Élévation géodésique du sol : 432.03 m
1.0				15	1 1			
1.8				45	2 5 6 7			
2.0	Sable fin et traces de silt							
3.0								
3.6	Sable fin avec silt et traces de graviers			60	7 10 13 16		Matériau provenant des parois de forage	
4.0								
5.0								
5.7	Silt avec sable			25	20 7 5 2		Longueur de la crépine de diamètre 50 mm	
6.0								
7.0	Silt avec sable			100	11 21 50			
7.6				R	R			
8.0	Sable fin à moyen et silt			80	50 15 24			
(8.4)				R	R			





Date: 11-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 1 m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377004  
Y: 5529701

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
8.4									
9.0	9.0								
10.0	Sable fin avec silt et traces de graviers			80	60 77 84 53		<p>Longueur de la crépine de diamètre 50 mm</p>	<p>Fractures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 12.3 à 12.35m (1)</li> <li>- de 12.8 à 13m, pendage de 70 degrés (1).</li> <li>- de 13.1 à 14.08 m, horizontales avec mcx(2)</li> <li>- à 14.36 m, 70 degrés (1)</li> <li>- de 14.7 à 15.4 m, horizontale(1)</li> </ul>	
11.0									
12.0		12.2							12.2
13.0					100	48			12
14.0				100	50	15			
15.0	Fin du forage à 15.4 m			100	100	25			
16.0									
(16.8)									



Date: 11-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 2.53 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377780  
Y: 5529902

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Silt			90	1 1			Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.86 m - Élévation géodésique du sol : 424.50 m  Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 2.53 m.
1.0				100				
2.0				100				
3.0	3.0			90	1 1 1		Matériau provenant des parois de forage  Longueur de la crépine de diamètre 50 mm : 4.6	Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 2.53 m.
4.0	Sable fin et traces de silt							
5.0	4.6			80	1 1 4 5			
6.0	6.1						Présence de 4 joints de 45 degrés à 7.18m et 6 fractures de 45 degré à 8.16m et une fracture à 8.97m.	
7.0	Roc			100	95	2.6		
8.0				100	99	4.0		
(8.4)								

Date: 11-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau: 2.53 m <small>(décembre 2012)</small>	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 377780 Y: 5529902
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4			+					
	Roc		+	100	99	4.0		
9.0	<i>Fin du forage à 9.1 m</i>		+					
10.0								
11.0								
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								



Date: 08-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 7.34 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375696  
Y: 5528239

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin			25	1			Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle : 1.16 m - Élévation géodésique du sol : 411.96 m
0.6					2			
1.0				40	3			
					3			
					5			
2.0				30	6			
					7			
3.0	Sable fin à moyen, traces de silt et de graviers			35	10			
					14			
					7			
4.0					9			
					16			
					17			
					10			
5.0				40	10			
					15			
					15			
6.0					0	50		
					50			
7.0				60	7			
					9			
					15			
8.0					21			
					20			
(8.4)	8.4			50	20			Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 7.34 m

Bentonite

Matériau provenant des parois de forage



Date: 08-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 7.34 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375696  
Y: 5528239

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
8.4	Blocs de pierres et cailloux (till probable)		Perdu				Matériau provenant des parois de forage	Impossibilité de récupérer une carotte complète : Till probable	
9.0									
10.0									
11.0									
12.0									
12.0	Silt et trace de sable fin		Remanié	100	50				
13.0	Blocs et sable (till probable)		Perdu					Blocage de la foreuse (sable)  Test cuillère : échec	
14.0									
15.0						0	50		
16.0									
(16.8)			Perdu	0	50			Test cuillère : échec	

15.2  
Longueur de la crépine de diamètre 50 mm



Date: 08-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 7.34 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375696  
Y: 5528239

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
16.8 17.0			Perdu				<p>Longueur de la crépine de diamètre 50 mm 18.2</p>	Fracturation régulière dans le roc: - fracture importante à 19.3 m - contact jointif vertical avec le niveau blanchâtre (19.59-20.69 m) - 2 fractures à 20.9 m
18.0			Perdu					
18.3			Perdu					
19.0	Roc gris rosé, sombre avec un passage blanchâtre		Carotte	100	72	9.3		
20.0			Carotte	100	74	8.6		
21.0	Fin du forage à 21.3 m		Carotte					
22.0								
23.0								
24.0								
25.0								
(25.2)								



Date: 10-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 3.69 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 376040  
Y: 5528299

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques			
0.0	Sable fin à moyen et traces de graviers			50	5 7 8			<p>Caractéristiques du forage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètre : 76 mm</li> <li>- Crépine et tubage en PVC</li> <li>- Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm</li> <li>- Hauteur de la margelle: 1.06 m</li> <li>- Élévation géodésique du sol : 416.93 m</li> </ul>			
1.0				55	6 6 7						
2.0				80	21 21 36						
3.0				80	27 27 27						
4.0				50	30 27 27						
4.6				R	R						
5.0				90	38 50						
6.0				R	R						
7.0			Sable fin et trace de silt			80			23 50		<p>Matériau provenant des parois de forage</p> <p>Longueur de la crépine de diamètre 50 mm</p>
7.6						R			R		
8.0	Silt et traces de graviers			80	87 60		<p>Niveau d'eau relevé en décembre 2012 : 3.69 m</p>				
(8.4)				R	R						



Date: 10-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 3.69 m  
(décembre 2012)

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 376040  
Y: 5528299

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4								
9.0	9.0							
10.0	<b>Roc gris sombre</b>			100	96	2.6		Relevé de la fracturation entre 9.0 et 13.5 m : - 4 joints horizontaux entre 9 et 10.5 m. - 1 fracture à 11.3 m - 2 fractures à 45 deg entre 11.8 et 12 m - 4 fractures entre 13 et 13.5 m
11.0				100	88	6.6		
12.0				100	79	6.0		
13.0								
	Fin du forage à 13.5 m							
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								





Date: 09-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: 2.4 m

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 375759  
Y: 5527731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à moyen et trace de gravier			80	1			Caractéristiques du forage - Diamètre : 76 mm - Crépine et tubage en PVC - Ouverture des fentes de la crépine : 0.25 mm - Hauteur de la margelle: 0.73 m - Elévation géodésique du sol : 412.68 m
					2			
					2			
1.0					2			
					4			
					4			
					15			
					13			
					21			
					20			
2.0				50	20			Niveau d'eau à 2.4m.
3.0	Sable fin et traces de silt			30	3			
					4			
					5			
					7			
4.0								
4.8								
5.0	Sable fin et traces de silt			80	13			
					50			
6.0								
7.0	Roc gris sombre			100	5	79		Relevé de la fracturation ; - 1 fracture de 6.90 à 6.95 m - 1 joint à 45 deg, de 7.4 à 7.6 m - 1 joint de 7.75 à 7.90 m - 2 joints à 45 deg, de 7.9 à 8.1 m
					3			
					3			
					7			
8.0								
(8.4)								

Bentonite

Matériau provenant des parois de forage

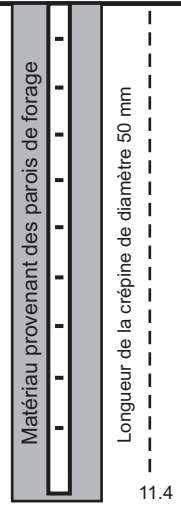
Longueur de la crépine de diamètre 50 mm

6.8

Date: 09-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau: 2.4 m	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 375759 Y: 5527731
--------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
8.4	<b>Roc gris sombre</b>		█	100	80	6.6	█	- 1 fracture de 8.42 à 8.43 m
9.0								
10.0	<b>Roc rosé</b>		█	100	85	4.6	█	Contact fracturé à 9.9 m entre roc gris sombre et roc rosé
11.0								
<i>Fin du forage à 11.4 m</i>			█				█	
12.0								
13.0								
14.0								
15.0								
16.0								
(16.8)								





Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374896  
y: 5525801

État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, graviers			80	3 5 4 4			Zone très fracturée entre 11.05 et 20 m.
1.0				10	16 16 20 23			
2.0				5	16 18 16 20			
3.0								
3.05								
4.0	Roc			100	93	0.0		
5.0				100	98	0.0		
6.0				100	61	0.0		
7.0								
8.0								
9.0								
10.0								
11.0								
11.05								
12.0	Veine quarzo-feldspathique.			100	93			
12.55								
13.0	Roc			100	98			
14.0				100	83			
15.0				100	97			
16.0				100	68			
17.0				100	75			
18.0								
19.0								
20.0								

Date: 12-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 374896 Y: 5525801
--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
20.0	<b>Roc</b>		█					
21.0			█	100	82	11.0		
22.0			█					
23.0			█	100	80	11.0		
24.0			█					
25.0			█	100	95	10.0		
26.0			█					
27.0			█	100	97	6.0		
28.0			█					
29.0			█	100	74	10.0		
30.0			█					
31.0			█	100	99	7.0		
32.0			█					
33.0			█	100	71	1.3		
34.0			█					
35.0			█	100	85	0.0		
36.0			█					
37.0			█	100	91	9.0		
38.0			█					
39.0			█	100	90	10.0		
40.0		█						

De 30 à 42 m, zone peu à légèrement fracturée



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374896  
y: 5525801

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
40.0	Roc			100	87	6.0		Zone fracturée entre 42.0 et 51.5 m.
41.0								
42.0				100	73	8.0		
43.0								
44.0				100	95	19.0		
45.0								
46.0				100	85	13.0		
47.0								
48.0				100	91	13.0		
49.0								
50.0				100	89	12.0		
51.0								
52.0				100	86	9.0		
53.0								
54.0				100	90	12.0		
55.0								
56.0		56.1			100	100	0.0	
57.0	Roc (gabbro)			100	98	6.0		
58.0								
59.0				100	83	11.0		
60.0								
60.0				100	84	8.0		



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374896  
y: 5525801

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
60.0	Roc (gabbro)			100	98	12.0		Zone fracturée entre 61.5 et 63m.
61.0								
62.0								
63.0								
64.0								
65.0								
66.0								
67.0								
68.0								
69.0								
70.0								
71.0								
72.0								
72.5	Roc (anorthosite)			100	92	3.0		
73.0								
74.0								
75.0								
76.0								
77.0								
78.0								
79.0								
80.0								



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374896  
Y: 5525801

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques		
80.0	Roc (anorthosite)									
81.0				100	93	4.0				
82.0										
83.0				100	97	3.0				
84.0										
85.0				100	97	3.0				
86.0										
87.0				100	96	10.0				
88.0										
89.0				100	75	15.0				
90.0										
91.0				100	75	11.0				
92.0										
93.0				100	84	8.0				
94.0										
95.0				100	78	7.0				
96.0										
97.0				100	82	7.0				
98.0										
99.0				100	76	8				
100.0										

Zone très fracturée  
entre 86.5 et 92.5m.



Date: 12-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 374896  
Y: 5525801

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
100.0	Roc (anorthosite)			100	84	9.3		
101.0				100	72	6.0		
102.0	<i>Fin du forage à 102.55 m</i>							
103.0								
104.0								
105.0								
106.0								
107.0								
108.0								
109.0								
110.0								
111.0								
112.0								
113.0								
114.0								
115.0								
116.0								
117.0								
118.0								
119.0								
120.0								





Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
Y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, graviers							
1.0								
2.0								
3.0								
4.0								
5.0								
6.0								
7.0								
8.0								
9.0								
10.0	10							
11.0	Roche felsique			100	75	6.6		Fracturation importante entre 10.5 et 21 (45 deg, 70 deg, horizontale) : 5 fractures, 6 joints
12.0				100	99	1.33		
13.0				100	76	6.0		
14.0				100	87	4.6		
15.0				100	65	10.0		
16.0				100	99	4.16		
17.0	17.5							
18.0	Roche mafique			100	99	4.16		
19.0				100	79	8.0		
20.0								



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
Y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
20.0	Roche mafique							Zone fracturée entre 22.5 et 30 m.	
21.0				100	100	0.0			
22.0									
23.0				100	80	2.6			
24.0									
25.0				100	100	0.0			
26.0									
27.0				100	96	4.6			
28.0									
29.0				100	98	4.0			
30.0									
30.6									
31.0	Roche felsique			100	75	8.33		Entre 31.5 et 39 m : 5 fractures à 70 deg et verticales, 11 joints.	
32.0				100	96	3.9			
33.0									
34.0				100	99	2.6			
35.0									
36.0				100	87	4.48			
37.0									
38.0				100	98	4.24			
39.0									
40.0				100	95	3.78			



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
40.0	Roche mafique			100	95	3.78		Entre 40 et 50.5 m : 2 fractures à 70 deg et 26 joints
41.0				100	95	3.78		
42.0				100	95	3.78		
43.0				100	92	4.22		
44.0				100	92	4.22		
45.0				100	88	3.88		
46.0				100	88	3.88		
47.0				100	98	2.95		
48.0				100	98	2.95		
49.0				100	92	3.6		
50.0	50.5			100	98	2.95		Zone fracturée entre 52 et 60m. 59 joints.
51.0	Roche felsique			100	98	2.95		
52.0	52.3			100	92	3.6		
53.0	100			92	3.6			
54.0	100			64	9.67			
55.0	100			75	7.8			
56.0	Roche mafique			100	75	7.8		
57.0	100			75	7.8			
58.0								
59.0								
60.0								



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
60.0	Roche mafique			100	76	9.28		De 60 à 67 m : 87 joints et 4 fractures
61.0				100	95	3.73		
62.0				100	95	3.73		
63.0				100	31	20.0		
64.0				100	31	20.0		
65.0				100	81	7.21		
66.0				100	81	7.21		
67.0				100	74	8.9		
68.0				100	74	8.9		
69.0				100	69	8.5		
70.0				100	69	8.5		
71.0				100	77	8.4		
72.0				100	77	7.9		
73.0	100	89	5.1					
74.0	Roche felsique			100	69	8.5		Zone très fracturée entre 75 et 92.5m. 122 joints et 7 fractures à 70 deg, verticales...
75.0				100	69	8.5		
76.0				100	77	8.4		
77.0				100	77	7.9		
78.0				100	77	7.9		
79.0				100	89	5.1		
80.0								



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
80.0	Roche mafique			100	89	5.1		
81.0								
82.0								
83.0								
84.0								
85.0								
86.0								
87.0								
88.0								
89.0								
90.0								
90.90	Roche mafique			100	89	5.33		De 90 à 98 m : 15 joints
91.0								
92.0								
93.0								
94.0								
95.0								
96.0								
97.0								
98.0								
98.50	Roche felsique			100	84	4.3		
99.0								
100.0				100	84	4.3		



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
100.0	Roche felsique			100	92	4.6		De 100 à 109 m : 46 joints et 4 diaclases	
101.0				100	92	4.6			
102.0				100	92	4.6			
103.0				100	92	4.0			
104.0				100	92	4.0			
105.0				100	92	4.0			
106.0				100	81	6.6			
107.0	108.70	100	81	6.6					
108.0	Roche mafique			100	53	100			Zone très fracturée entre 109 et 110.5m Présence de plusieurs joints et fractures.
109.0				100	53	100			
110.0	110.70	100	53	100					
111.0	Roche felsique			100	80	7.3	De 112 à 118 m : 59 joints, 2 fractures et 3 diaclases		
112.0				100	78	8.0			
113.0				100	78	8.0			
114.0				100	79	5.94			
115.0				100	79	5.94			
116.0	116.20	100	79	5.94					
117.0	Roche mafique			100	79	5.94			
118.0	118	100	90	4.5					
119.0	Roche felsique			100	90	4.5			
120.0									



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
120.0	Roche felsique			100	90	4.5		De 118 à 124 m : 28 joints et 5 fractures (70 deg).	
121.0				100	89	4.6			
122.0				100	89	4.6			
123.0				100	89	4.6			
124.0				100	83	7.0			
124.4				100	83	7.0			
125.0	Roche mafique			100	83	7.0			De 124 à 140 m : 63 joints et 4 fractures
126.0				100	83	7.0			
127.0				100	80	6.0			
128.0				100	80	6.0			
129.0				100	80	6.0			
130.0				100	93	3.0			
131.0				100	93	3.0			
132.0				100	93	3.0			
133.0				100	96	1.6			
134.0				100	96	1.6			
135.0				100	93	3.3			
136.0				100	93	3.3			
137.0				100	93	3.3			
138.0				100	98	2.3			
139.0				100	98	2.3			
140.0			100	98	2.3				



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 377689  
y: 5526731

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
140.0	Roche mafique			100	98	2.3		De 140 à 150 m : 60 joints et 4 fractures (70 deg, vertical)
141.0								
142.0								
143.0								
144.0								
145.0								
146.0								
147.0								
148.0								
149.0								
150.0								
151.0								
152.0								
153.0								
154.0								
155.0								
156.0								
157.0								
158.0								
159.0								
160.0								





Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Remblai			20	8			
1.0					Refus	Refus		
1.4								
2.0	Roche felsique			100	39	15.3		
3.0				100	79	9.33		
4.0				100	87	4.0		
5.0				100	89	7.0		
6.0				100	52	17.3		
7.0				100	49	16.0		
8.0	Roche mafique			100	98	4.0		
8.5				100	82	5.33		
9.0				100	88	3.3		
10.0				100	53	1.33		
11.0				100	93	1.33		
12.0				100	94	1.33		
13.0				100				
14.0				100				
15.0		100						
16.0		100						
17.0		100						
18.0		100						
19.0		100						
20.0		100						

Zone de contact très fracturée entre 9 et 10 m.

Zone peu fracturée entre 11 et 23 m.



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
20.0	Roche mafique			100	80	6.0		Zone très fracturée entre 36 et 57 m.
21.0				100	100	0.6		
22.0				100	85	5.3		
23.0				100	81	8.0		
24.0				100	94	3.0		
25.0				100	98	6.6		
26.0				100	97	0.6		
27.0				100	90	5.3		
28.0				100	97	1.33		
29.0				100	100	1.33		
30.0				100	98	0.6		
31.0				100	98	7.33		
32.0				100	86	8.6		
33.0				100	50	20.0		
34.0								
35.0								
36.0								
37.0								
38.0								
39.0								
40.0								



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
40.0	Roche mafique							Zone fortement fracturée jusqu'à 57 m : présence de niveaux bréchiques...  Présence de plusieurs joints et fractures importants..
41.0				100	29	16.7		
42.0								
43.0					100	57	7.3	
44.0								
45.0					100	57	10.0	
46.0								
47.0					100	40	13.3	
48.0								
49.0					100	38	13.3	
50.0								
51.0					100	26	20.0	
52.0								
53.0					100	40	17.0	
54.0								
55.0					100	55	11.3	
56.0								
57.0					100	0	20.6	
58.0								
59.0					100	45	13.3	
60.0								
60.0				100	38	16.7		
60.0				100	66	1.33		
60.0				100	65	7.3		

Date: 15-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 371651 Y: 5228423
--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
60.0	<b>Roche mafique</b>		█					Zone très fracturée entre 62 et 66.5 m. Présence de nombreux joints	
61.0			█	100	19	21.3			
62.0			█	100	21	20.0			
63.0			█	100	85	5.0			
64.0			█	100	99	5.0			
65.0			█	100	100	1.3			
66.0			█	100	97	4.0			
67.0			█	100	87	5.3			
68.0			█	100	79	11.3			
69.0			█	100	87	6.0			
70.0			█	100	74	6.0			
71.0			█	100	94	5.0			
72.0			█	100	90	5.0			
73.0			█	100	86	4.0			
74.0			█	█					
75.0			█	█					
76.0			█	█					
77.0			█	█					
78.0			█	█					
79.0			█	█					
80.0		█	█						



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
80.0	Roche mafique			100	98	3.3		Zone très fracturée entre 89 et 93.5 m.	
81.0				100	97	3.3			
82.0				100	99	2.6			
83.0				100	75	5.3			
84.0				100	92	5.3			
85.0				100	95	5.3			
86.0				100	55	13.3			
87.0				100	83	10.0			
88.0				100	77	11.0			
89.0				100	99	0.0			
90.0				100	96	3.0			
91.0				100	75	7.3			
92.0				100	86	0.0			
93.0				100	91	3.3			
94.0									
95.0									
96.0									
97.0									
98.0									
99.0									
100.0									



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
100.0	Roche mafique							Zone fracturée entre 107.9 et 109.4 m Présence de nombreux joints.	
101.0				100	87	5.0			
102.0					100	76	11.0		
103.0					100	97	4.0		
104.0					100	87	7.0		
105.0					100	82	0.0		
106.0					100	68	14.0		
107.0					100	92	5.0		
108.0					100	94	6.6		
109.0					100	95	5.0		
110.0					100	95	4.0		
111.0					100	76	5.0		
112.0					100	95	4.0		
113.0					100	76	5.0		
114.0					100	95	7.0		
115.0					100	86	11.0		
116.0									
117.0									
118.0									
119.0									
120.0									

Date: 15-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 371651 Y: 5228423
--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
120.0	<b>Roche mafique</b>		█	100	80	12.0		Zone fracturée autour de 129 m.
121.0			█	100	79	9.0		
122.0			█	100	97	2.0		
123.0			█	100	93	7.0		
124.0			█	100	98	7.0		
125.0			█	100	98	5.0		
126.0			█	100	88	9.0		
127.0			█	100	100	1.3		
128.0			█	100	100	1.3		
129.0			█	100	99	1.3		
130.0			█	100	97	2.0		
131.0			█	100	98	1.3		
132.0			█	100	98	1.3		
133.0			█	100	96	0.6		
134.0			█					
135.0			█					
136.0			█					
137.0			█					
138.0			█					
139.0			█					
140.0		█						



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée UTM NAD 83, Z17  
x: 371651  
Y: 5228423

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
140.0	Roche mafique			100	91	5.0		
141.0								
142.0				100	100	0.6		
143.0				100	100	0.6		
144.0								
145.0				100	93	5.0		
146.0								
147.0				100	100	2.0		
148.0								
149.0			100	100	2.0			
150.0	Fin de forage à 149.9 m							
151.0								
152.0								
153.0								
154.0								
155.0								
156.0								
157.0								
158.0								
159.0								
160.0								





Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 37857786  
Y: 553083381

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à grossier avec gravier non compact et humide			80	1 2 6 12			Perte d'eau à 1.8m
0.6				50	8 12 10			
1.2				80	8 5 6 5			
1.8								
2.4								
3.0				20	4 3 3 4			
3.6								
4.2								
4.8				30	4 5 5 6			
5.4								
6.0	Sable fin à moyen, traces de silt.			30	4 4 5 6			Perte d'eau à 4.6m
6.6								
7.2								
7.8				50	5 6 5 6			
8.4								



Date: 21-08-2013  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 37857786  
Y: 553082381

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Analyse	Piézomètre	Remarques
8.4	Sable fin à moyen, traces de silt.							Zone de contact très fracturée et très altérée entre 14.5 et 23.4m..
9.0								
9.6								
10.2								
10.8				45	3 3 4 3			
11.4	Sable avec un peu de gravier grossier							
12.0								
12.6								
13.2								
13.8				50	13 6			
14.5	Roche mafique			60	4.67			
16.0				100	2.67			
17.5				91	2.67			
19.0								
20.5				87	4.67			

Date: 21-08-2013 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée UTM NAD 83, Z17 x: 37857786 Y: 553083381
--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------


Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
20.5	Roche mafique		█		84	4.0		Zone très fracturée entre 34 et 40m. Présence de plusieurs veines...
22.0			█		85	4.0		
23.5			█		91	2.67		
25.0			█		98	0.67		
26.5			█		100	2.0		
28.0			█		88	6.0		
29.5			█		94	3.3		
31.0			█		99	1.33		
32.5			█		97	2.67		
34.0			█		86	5.3		
35.5			█		93	2.67		
37.0			█		78	7.33		
38.5			█		61	10.0		
40.0			█		97	2.67		
41.5			█					

Date: 22-08-2013 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnées MTM NAD 83, Z7 x: 37857786 Y: 553083381
--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------


Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
41.5	Roche mafique		█		88	3.3		Presence d'une fracture importante de 45 degré de pendage entre 52 et 55m.	
43.0			█		99	3.3			
44.5			█		94	2.6			
46.0			█		93	3.3			
47.5			█		95	2.7			
49.0			█		99	1.3			
50.5			█		97	1.3			
52.0			█		62	7.3			
53.5			█		92	2.8			
55.0			█		100	0.0			
56.5			█		99	0.8			
58.0			█		95	4.0			
59.5			█		99	2.0			
61.0			█		100	0.0			
62.5			█						



Date: 22-08-2013	Type de for: Diamant	Coordonnées MTM NAD 83, Z7
Lieu: Lac à Paul	Niveau d'eau:	x: 37857786 Y: 553083381

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------


Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
62.5	Roche mafique		█		96	0.0		Zone très fracturée entre 74.5 et 82m. On note la présence de nombreux joints.
64.0			█		91	5.3		
65.5			█		99	2.7		
67.0			█		100	0.0		
68.5			█		99	2.7		
70.0			█		89	2.0		
71.5			█		94	2.7		
73.0			█		94	0.7		
74.5			█		81	4.0		
76.0			█		62	8.0		
77.5			█		93	5.3		
79.0			█		81	9.0		
80.5			█		83	6.0		
82.0			█		89	1.21		
83.5			█					

Date: 22-08-2013 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnées MTM NAD 83, Z7 x: 37857786 Y: 553083381
--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
83.5	Roche mafique				95	4.0		
85.0					99	3.3		
86.5					100	0.0		
88.0					100	0.0		
89.5					100	0.0		
91.0					100	0.0		
91.0	Roche felsique				100	0.7		
92.5					100	0.7		
94.0					99	4.0		
95.5					90	3.3		
97.0					88	0.7		
98.5					73	6.0		
100					100	3.3		
101.5					87	4.0		
103.0					99	2.0		
104.5								

Date: 23-08-2013 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnées MTM NAD 83, Z7 x: 37857786 Y: 553083381
--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
104.5	Roche felsique		█		90	3.3		Zone fracturée entre 112 et 122.5m..
106.0			█		77	7.0		
107.5			█		93	3.3		
109.0			█					
110.5	Roche mafique		█		100	0.0		
112.0			█		100	0.0		
113.5			█		88	6.7		
115.0			█		94	4.0		
116.5			█		98	2.7		
118.0			█		82	2.7		
119.5			█		97	1.3		
121.0			█		93	4.0		
122.5			█		94	4.0		
124.0			█		98	0.6		
125.5			█		99	0.6		

Date: 23-08-2013 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnées MTM NAD 83, Z7 x: 37857786 Y: 553083381
--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
125.5	Roche mafique		█		97	2.7		
127.0			█		95	7.0		
128.5			█		100	0.0		
130.0	Fin du forage		█					
131.5			█					
133.0			█					
134.5			█					
136.0			█					
137.5			█					
139.0			█					
140.5			█					
142.0			█					
143.5			█					
145.0			█					





Date: 24-08-2013  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 375553  
Y: 5222977

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Analyse	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier et gravier			80	5 5 5 3			Zone de contact fracturée entre 2 et 8m..
0.6	Sable avec traces de silt			80	6 4 14 20			
1.2				80	16 10 14 18			
2.0								
3.5	Roche mafique			84	3.3			
5.0				92	3.0			
6.5				93	3.0			
8.0				82	7.0			
9.5				100	0.6			
11.0				87	3.0			
12.5				97	2.0			
14.0				97	1.3			
15.5				100	1.3			
17.0				94	3.3			
18.5	80	11.0						



Date: 24-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 375553  
Y: 5222977

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
18.5	Roche mafique				97	3.0		Zone très fracturée entre 30 et 33m et. on note la présence de nombreux joints.	
20.0					93	3.0			
21.5					93	2.0			
23.0					97	3.0			
24.5					99	2.0			
27.0					94	5.3			
28.5					93	1.3			
30.0					91	8.0			
31.5					98	5.0			
33.0					99	2.0			
34.5					100	0.0			
36.0					93	3.0			
37.5					91	2.0			
39.0					89	3.3			
40.5									



Date: 24-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 375553  
y: 5222977

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
40.5	Roche mafique				88	4.0		
42.0					78	9.0		
43.5					94	4.0		
45.0					99	2.0		
46.5					89	4.0		
48.0					80	7.0		
49.5					90	3.0		
51.0					100	0.6		
52.5					100	0.6		
54.0					99	0.0		
55.5					100	0.6		
57.0					100	0.0		
58.5					100	0.6		
60.0					100	0.0		
61.5					100	0.0		



Date: 25-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 375553  
y: 5222977

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
61.5	Roche mafique				100	0.6		
63.0					90	2.0		
64.5					99	2.0		
66.0					100	0.0		
67.5					92	3.0		
69.0					100	0.0		
70.5					97	3.0		
72.0					99	0.0		
73.5					99	0.0		
75.0					100	0.0		
76.5					100	0.0		
78.0					100	0.0		
79.5					100	0.0		
81.0					100	0.0		
82.5					100	0.0		



Date: 25-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnées MTM NAD 83, Z7  
x: 375553  
y: 5222977

État des échantillons:



Remanié



Intact



Perdu



Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration

RQD: Indice de qualité du roc

R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
82.5	Roche mafique				100	0.0		
84.0					100	0.0		
85.5					87	2.0		
87.0					100	0.6		
88.5					99	0.6		
90.0	Fin du forage							
91.5								
93.0								
94.5								
96.0								
97.5								
99.0								
100.5								
102.0								



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 288278.81  
y: 5529830.62

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Gravier, sable un peu de silt								
1.5	Roche mafique				100	0			
3.0					99	2			
4.5					99	2			
6.0					100	2			
7.5					99	1.39			
9.0					99	2.66			
10.5					100	0			
12.0		Roche felsique				100	0.66		Présence de microfissures verticales (17cm) entre 12 et 13.5m
13.5		Roche mafique				99	0.013		Présence de deux fractures importantes (20cm) entre 15 et 16.5m
15.0						100	0.026		
16.5					100	0.026			
18.0					100	0			
19.5					100	1.37		Présence de microfissures verticales (24.4cm) entre 19.5 et 21m	



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 288278.81  
Y: 5529830.62

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Diorite Gneissique				100	0.66		
24.0					100	2.14		
25.5					100	0		
27.0					100	0		
28.5					100	0		
30.0					100	0		
31.5					100	2.09		
33.0	Gabbro				100	0.65		
34.5					100	0		
36.0					99	3.41		
37.5					95	4.19		Présence de fractures importantes entre 34.5 et 39m
39.0					94	3.40		
40.5					100	0		
42.0					100	2.72		
42.0					100	1.33		Présence de fractures importantes entre 40.5 et 43.5m



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 288278.81  
y: 5529830.62

État des échantillons:

Remanié  
 Intact  
 Perdu  
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
45.0	Diorite Gneissique				100	0.66			
46.5					100	0.66			
48.0					Gabbro	100			2.07
49.5						100			0
51.0						Arrêt du forage			





Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 288892.57  
Y: 5528642.52

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à grossier							
1.0					100	0		
1.5	Roche mafique				40	0		
3.0	Veine quarzo-feldspathique							
4.5	Roche felsique				100	0		
6.0					100	0		
7.5	Roche mafique				94	1.33		
9.0					100	0		
10.5					100	0		
12.0	Veine quarzo-feldspathique				100	0		
13.5					100	0.66		
15.0					100	0		
16.5					90	2.66		
18.0	Roche mafique				100	0		
19.5					100	0		
					100	2		



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 288892.57  
Y: 5528642.52

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
22.5	Roche mafique				100	0.66		Zone fracturée (6 fractures importantes)	
24.0					98	4.0			
25.5						2.66			
27.0									
28.5						94	3.33		
30.0						95.3	3.33		
31.5						98	2.0		
33.0						92	4.0		Présence de fractures importantes entre 28.5 et 39m
34.5						100	2.00		
36.0						100	1.33		
37.5						100	1.33		
39.0						100	0.66		
40.5						100	2.00		
42.0						100	1.33		



Date: 13-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 288892.57  
Y: 5528642.52

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
45.0	Roche mafique				86.6	2.0		
46.5					100	1.33		
48.0					100	0		
49.5					100	0		
51.0		Arrêt du forage						



Date: 14-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 289569.61  
Y: 5528584.39


État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte


Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier							
1.5	1.0 Roche mafique				90	2.0		Zone très fracturée: présence de 7 fissures et plusieurs diaclases entre 1.5m et 7.5m
3.0					99	4.66		
4.5					91	4.66		
6.0					100	0		
7.5					89	5.33		
9.0					100	0		
10.5					100	0		
12.0					97	2.66		
13.5					100	1.33		
15.0					100	0		
16.5					100	0		
18.0					100	0		
19.5					95	3.33		
					100	0.66		

<b>HYDRO-RESSOURCES INC.</b> HYDROGÉOLOGIE ET ENVIRONNEMENT 	Client: Res. Ariane Projet: Hydrogéologie	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage no: CDN-12-03 Dossier no: P12-117
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Date: 14-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée MTM NAD 83, Z7 x: 289569.61 Y: 5528584.39
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				98	2.0		Zone très fracturée: présence de 14 fractures entre 28.5 et 34.5m. Perte d'eau importante
24.0					100	0		
25.5					100	1.33		
27.0					100	0		
28.5					100	1.33		
30.0					95	2.66		
31.5					100	0		
33.0					70	9.33		
34.5					100	0		
36.0					100	0		
37.5					100	0		
39.0					100	0		
40.5					100	0		
42.0					90	2.66		



Date: 14-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:






Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 289569.61  
Y: 5528584.39

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
45.0	Roche mafique				89	3.33		Zone fracturée entre 42 et 46.5m.
46.5					100	0		
48.0					100	0		
49.5					100	0		
51.0								
	Arrêt du forage							



Date: 14-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290031.98  
Y: 5527891.09

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	sable grossier, gravier		Remanié					
1.5	Roche felcique		Carotte		97.3	3.33		Zone très fracturée entre 1.5 et 9.0m: présence de fractures verticales de 20 à 20cm de long.
3.0			Carotte		94	2.66		
4.5			Carotte		82	3.33		
6.0			Carotte		94	2.00		
7.5			Carotte		92.6	4.66		
9.0			Carotte		94.6	0.66		
10.5		Roche mafique gabbro		Carotte		100	0	
12.0	Roche felcique		Carotte		43.3	4.6		Zone très fracturée entre 12 et 18m: présence de 7 fractures importantes
13.5	Roche mafique		Carotte		92	4		
15.0			Carotte		66.6	2.6		
16.5			Carotte		80	2.66		
18.0	Roche felcique		Carotte		88.6	0.66		
19.5			Carotte		93.3	3.33		Présence 1 fracture importante de 17 cm sub-verticale entre 19.5 et 21m



Date: 14-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290031.98  
Y: 5527891.09

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0		
24.0					68	2.0		
25.5					100	0.66		
27.0					100	0.66		
28.5	Filon de quartz				100	0.66		
30.0	Roche mafique				100	1.33		
31.5					100	1.33		
33.0					96	1.33		
34.5					100	1.33		
36.0					100	0.66		
37.5					100	0.66		
39.0					100	0.66		
40.5					95	1.33		
42.0					100	0		
42.0					100	0		





Date: 14-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290031.98  
Y: 5527891.09

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
45.0	Roche mafique				100	0		
46.5					100	0		
48.0					100	0		
49.5					100	0		
51.0					100	0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377839  
Y: 5527575

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier							
4.0					100	0		
5.5					100	0		
7.0	Roche mafique Gabbro				80	8.00		
8.5					100	1.33		
10.0	Roche felsique				90	5.33		
11.0					90	4.00		
11.5					100	3.33		
13.0	Roche mafique gabbro				99	2.66		
14.5					70	10		
16.0	Roche felsique				99	2.0		
17.5					100	2.0		
19.0	Roche mafique gabbro				100	0		
20.5					100	0.66		
22.0								
23.5								

Zone très fracturée entre 7 et 14.5m: présence de fissures verticales de 43cm de long.

Zone très fracturé entre 16 et 17.5m présence de fissures verticales



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377839  
Y: 5527575

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
23.5	Roche mafique				100	1.33		Zone très fracturée entre 27.5 et 30.5m avec la présence de fissures verticales de 10cm de long.	
25.0					100	1.33			
26.5					99	3.30			
28.0					100	3.50			
29.5					100	0.0			
31.0					100	0.0			
32.5					100	0.0			
34.0					100	0.0			
35.5					100	1.33			
37.0					90	3.3			
38.5					100	0.0			
40.0		Roche felsique				100	0.0		
41.5		Roche mafique				100	0.0		
43.0					100	1.33			
44.5					100	2.66			



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377839  
Y: 5527575

État des échantillons:

Remanié 
 Intact 
 Perdu 
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques		
44.5	Roche felsique				100	0.0		Zone fracturée entre 42.0 et 49.0m.		
46.0					90	4.66				
47.5	Roche mafique				100	2.0				
49.0					90	4.66				
50.5					100	0.0				
52.0					100	0.0				
53.5					100	0.0				
55.0	Arrêt du forage à 54.0m									



Date: 15-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: P.Artés.

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290826.04  
Y: 5529022.85

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier et bloc de roche							
32.0								
33.5	Roche mafique				90	0.0		
35.0					97.3	1.33		
36.5					100	0.0		
38.0					100	0.66		
39.5					100	0.0		
41.0					100	0.0		
42.5					100	0.66		
44.0					100	0.0		
45.5					98.3	2.66		
47.0					100	0.0		
48.5					94	3.33		
50.0					91	0.66		
51.5					100	0.66		

Zone fracturée:  
présence de 4 fractures importantes entre 44 et 45.5m.

Zone fracturée:  
présence de 5 fractures entre 47 et 48.5m.



Date: 16-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau: P.Artés.

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290826.04  
Y: 5529022.85

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
53.0	Roche mafique				100	1.33		Zone très fracturée entre 53 et 57.5m avec 16 fractures. Perte d'eau importante
54.5					90	4.0		
56.0					80	5.33		
57.5					100	0.0		
59.0					100	0.0		
60.5					100	0.0		
62.0					100	0.0		
63.5					100	0.0		
65.0					100	0.0		
66.5		Roche felsique				90	3.37	
68.0	Roche mafique				100	0.0		Zone fracturée: présence de 8 fissures entre 71 à 72.5m
69.5					100	0.0		
71.0					100	0.0		
72.5					90	5.33		
74.0					100	0.0		



Date: 16-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290826.04  
Y: 5529022.85

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
74.0	Roche mafique		Carotte		100	0.0		Zone fracturée entre 75.5 et 77m. Présence de 10 fractures importantes	
75.5			Carotte		100	6.6			
77.0			Carotte		100	0.0			
78.5			Carotte		100	5.33			Zone fracturée entre 78.5 et 80m. Présence de 8 fractures importantes
80.0			Carotte		100	0.0			
81.5			Carotte		100	0.0			
83.0	Arrêt du forage à 82.0m								



Date: 16-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290035.27  
Y: 5529669.38

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier							
4.0	Roche mafique				80	6.6		Zone de contact au roc très fracturée entre 4 et 5.5m: présence de 10 fractures.  Zone fracturée entre 10 et 14.5m: présence de fissures verticales  Zone fracturée entre 17.5 et 23.5m: présence 12 fractures et plusieurs diaclases.
5.5					100	0.0		
7.0					90	4.0		
8.5					100	0.0		
10.0					100	1.33		
11.5					92	4.6		
13.0					92	2.66		
14.5					100	0.0		
16.0					100	0.0		
17.5					100	1.33		
19.0					100	2.0		
20.5					90	4.66		
22.0					94	3.30		
23.5								





Date: 16-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290035.27  
Y: 5529669.38

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
23.5	Roche mafique				100	0		Zone très fracturée entre 32.5 et 35.5m avec la présence de joints importants	
25.0					100	0.66			
26.5					93	4.66			
28.0					88	1.33			
29.5					100	2.0			
31.0					100	2.0			
32.5					94	3.33			
34.0					85	4.66			
35.5					100	0.0			
37.0					100	0.66			
38.5					95	2.0			
40.0					95	3.30			
41.5					100	2.66			
43.0					100	1.33			
44.5									



Date: 16-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290035.27  
Y: 5529669.38

État des échantillons:

Remanié  
 Intact  
 Perdu  
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
44.5	Roche mafique				94	2.0		Zone fracturée entre 42.0 et 49.0m.
46.0					100	1.33		
47.5					100	2.0		
49.0					100	0.0		
50.5					100	0.0		
52.0	Arrêt du forage à 51.0m							



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290075.06  
Y: 5530601.08

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier							
0.5	Roche mafique				87	3.33		Zone très fracturée entre 0.5 et 8.0m: présence de joints verticaux de 14 à 23cm de long.
2.0					84	5.3		
3.5					91	4.66		
5.0					89	3.33		
6.5					89	4.0		
8.0								
9.5	Roche felsique				95	2.6	Zone très fracturée entre 9.5 et 21m, présence de plusieurs fractures importantes	
11.0	Roche mafique				70	15.3		
12.5					80	7.33		
14.0					93	4.6		
15.5					76	10		
17.0					82	9.3		
18.5		82	9.3					
20.0					70	15.3		



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290075.06  
Y: 5530601.08

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
20.0	Roche mafique				100	0		Zone très fracturée entre 32.5 et 35.5m avec la présence de joints importants	
21.5					91	6			
23.0					95	3.3			
24.5					95	2.6			
26.0					87	5.3			
27.5					100	1.3			
29.0					96	2.6			
30.5					100	1.33			
32.0					88	5.3			
33.5					92	4			
35.0		Roche felsique				80	6.6		
36.5						90	10		
38.0		Roche mafique				87	11.3		
39.5						97	3.33		
41.0									



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 290075.06  
Y: 5530601.08

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
41.0	Roche mafique				95	4.0		Zone tres fracturée entre 41.0 et 48.5m.
42.5					85	4.6		
44.0					94	2.0		
45.5					81	12.6		
47.0					93	3.3		
48.5					93	3.3		
50.0	Roche felsique				90	4.0		
51.5					84	8		
53.0					98	3.3		
54.5	Arrêt du forage							



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 289905.35  
Y: 5530544.17


État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier		Remanié					
4.0	Roche mafique		Carotte		60	8.6		Zone de contact au roc très fracturée entre 4 et 11.5m: présence de plusieurs fractures
5.5			Carotte		59	11.3		
7.0			Carotte		68	10		
8.5			Carotte		86	7.3		
10.0			Carotte		76	8.0		
11.5			Carotte		98	4.0		
13.0			Carotte		95	4.0		
14.5			Carotte		85	6.6		
16.0			Carotte		88.6	7.3		
17.5			Carotte		85	7.3		
19.0			Carotte		85	7.3		
20.5			Carotte		88	4.6		
22.0		Carotte		93	4.0			
23.5			Carotte					Zone fracturée entre 16 et 23.5m: présence de plusieurs joints verticaux..

<b>HYDRO-RESSOURCES INC.</b> HYDROGÉOLOGIE ET ENVIRONNEMENT 	Client: Res. Arianne Projet: Hydrogéologie	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage no: CDN-12-09 Dossier no: P12-117
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Date: 17-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée MTM NAD 83, Z7 X: 289905.35 Y: 5530544.17
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
23.5	Roche mafique				100	0.66		Zone très fracturée entre 25 et 34m avec la présence de fissures importantes
25.0					94	2.6		
26.5					82	5.3		
28.0					93	3.3		
29.5					84	5.3		
31.0					75	5.3		
32.5					96	4.6		
34.0					100	1.3		
35.5					95	2.0		
37.0					97	2.0		
38.5					100	0.6		
40.0					100	2.0		
41.5					100	1.3		
43.0					100	1.3		
44.5					100	1.3		



Date: 17-08- 2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 289905.35  
Y: 5530544.17

**État des échantillons:**

Remanié    
 Intact    
 Perdu    
 Carotte

**Abréviations:**

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
44.5	Roche mafique				88	3.3		Zone fracturée entre 42.0 et 49.0m.
46.0					98	1.3		
47.5					93	3.3		
49.0					100	1.3		
50.5					94	3.3		
52.0	Arrêt du forage à 51.0m							





Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 289724  
Y: 5530631.8


État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:
















N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier et bloc							
3.0					96	4.0		Zone de contact au roc très fracturée entre 3 et 9m.
4.5					94	1.33		
6.0					100	1.33		
7.5					73.5	1.33		
9.0					100	0.0		
10.5					100	0.0		
12.0	Roche mafique				100	0.0		
13.5					100	0.0		
15.0					85	0.66		
16.5					93	2.66		
18.0					100	0.0		
19.5					100	0.0		
21.0					100	0.0		
22.5					80	4.0		

<b>HYDRO-RESSOURCES INC.</b> HYDROGÉOLOGIE ET ENVIRONNEMENT 	Client: Res. Ariane Projet: Hydrogéologie	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage no: CDN-12-10 Dossier no: P12-117
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Date: 17-08-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée MTM NAD 83, Z7 X: 289724 Y: 5530631.8
--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		Zone fracturée autour d'une injonction quartzo-feldspathique entre 25.5 et 27m.
24.0					100	0.0		
25.5					98.6	1.33		
27.0					100	0.0		
28.5					100	0.0		
30.0					73.3	0.66		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.0		
36.0					100	0.0		
37.5					100	0.66		
39.0					100	0.0		
40.5					100	0.0		
42.0					100	0.0		
43.5					100	0.0		



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
X: 289724  
Y: 5530631.8

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				100	0.0		Zone fracturée entre 42.0 et 49.0m.
45.0					100	0.0		
46.5					100	0.0		
48.0					100	0.66		
49.5					100	0.0		
51.0					Arrêt du forage			



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377109  
Y: 5530474

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Sable, gravier et bloc		Remanié						
3.0	Roche mafique		Intact		100	1.33		Zone de contact au roc fracturée entre 3 et 9m.	
4.5			Carotte		100	0.66			
6.0			Carotte		100	0.66			
7.5			Carotte		90	2.0			
9.0			Carotte		100	1.33			
10.5			Carotte		80	2.66			
12.0		Roche felsique		Carotte		26	0.66		
13.5		Roche mafique		Carotte		100	0.0		
15.0				Carotte		100	0.0		
16.5				Carotte		100	0.0		
18.0			Carotte		100	0.0			
19.5			Carotte		100	0.0			
21.0			Carotte		100	0.0			
22.5			Carotte		100	0.0			



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377109  
Y: 5530474

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		Zone tres fracturee entre 33 et 36m. Perte d'eau importante.
24.0					100	0.0		
25.5					100	0.0		
27.0					100	0.0		
28.5					100	0.0		
30.0					100	0.0		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.66		
36.0					78	2.66		
37.5					100	0.0		
39.0					100	2.6		
40.5					100	0.0		
42.0					90	3.3		
43.5					93	4.0		



Date: 17-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377109  
Y: 5530474

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				100	1.3		Zone fracturée entre 42.0 et 49.0m.
45.0					100	1.3		
46.5					100	0.66		
48.0					100	0.6		
49.5					100	2.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377402  
Y: 5530374

État des échantillons:

Remanié 
 Intact 
 Perdu 
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Gros blocs de roc.								
3.0	Roche mafique				91	7.3		Zone de contact presence de plusieurs fractures importantes entre 3 et 9m.	
4.5					84	7.3			
6.0					90	8.0			
7.5					70	9.3			
9.0					75	10.6			
10.5					72	8.6			
12.0		Roche felsique				73	10.0		
13.5		Roche mafique				77	8.0		
15.0						71	10.6		
16.5						73	6.6		
18.0					62	8.6			
19.5					76	11.3			
21.0					78	8.0			
22.5								Zone très fracturée presence de plusieurs joints verticaux entre 18 et 22.5m.	



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377402  
Y: 5530374

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				91	6.6		Zone tres fracturee entre 22.5 et 36m. Presence de joints verticaux importants..
24.0					90.6	6.6		
25.5					80	7.3		
27.0					88	7.3		
28.5					62	10		
30.0					80	5.3		
31.5					80	6.6		
33.0					95	4.6		
34.5					93	5.3		
36.0					98	2.6		
37.5					97	2		
39.0					100	2.6		
40.5					95	2.6		
42.0					95	2.0		
43.5								





Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377402  
Y: 5530374

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5					81	5.3		Zone fracturée entre 42.0 et 48.0m. Fissures importantes avec des signes d'altération
45.0	Roche mafique				100	1.3		
46.5	Roche felsique				82	5.3		
48.0					100	0.0		
49.5	Roche mafique				100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377414  
Y: 5530466

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Gros blocs.							
1.5	Roche mafique				90	4		Zone de contact presence de plusieurs fractures importantes entre 3 et 12m.
3.0					88	2.6		
4.5					82	6.6		
6.0					85	9.3		
7.5					76	8.0		
9.0					91	7.3		
10.5		Roche felsique				75	8.6	
12.0	Roche mafique				100	1.3		Zone tres fracturee presence de plusieurs joints verticaux entre 13.5 et 21m.
13.5					97	3.3		
15.0					96	3.3		
16.5					79	7.3		
18.0					75	10.6		
19.5					89	4.0		
21.0								



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377414  
Y: 5530466

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
21.0	Roche mafique				96	8.0			
22.5					93	6.6			
24.0					93	4.6			
25.5					100	2.0			
27.0					100	1.3			
28.5					93	6.6			
30.0					94	3.3			
31.5					92	4.0			
33.0					100	0.0			
34.5					94	0.66			
36.0					100	0.0			
37.5					92	1.33			
39.0		Roche felsique				100	1.33		Zone tres fracturee entre 37.5 et 42m. Perte d'eau importante.
40.5		Roche mafique				86	0.66		
42.0									



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377414  
Y: 5530468

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
42.0	Roche mafique				86	0.66		Zone fracturée entre 48.0 et 52.5m. Présence de joints verticaux importants.
43.5					100	0.0		
45.0					97	1.33		
46.5					100	0.0		
48.0					Roche felsique	95		
49.5	88	2.0						
51.0	98	2.0						
52.5	Arrêt du forage				100	0.0		
54.0								



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377833  
Y: 5530325

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Gros blocs.		Remanié					
3.0	Roche felsique		Carotte		96	3.3		Zone de contact presence de plusieurs fractures importantes entre 3 et 7.5m
4.5	Roche mafique		Carotte		93	2.6		
6.0	Roche felsique		Carotte		93	2.6		
7.5	Roche mafique		Carotte		100	0.6		
9.0	Roche mafique		Carotte		95	1.3		
10.5	Roche felsique		Carotte		100	0.6		
12.0	Roche mafique		Carotte		93	2.6		Zone fracturée: presence de plusieurs joints verticaux entre 12 et 15m.
13.5	Roche felsique		Carotte		80	4.6		
15.0	Roche felsique		Carotte		100	0.6		
16.5	Roche mafique		Carotte		96	1.3		
18.0	Roche mafique		Carotte		100	0.0		
19.5	Roche mafique		Carotte		100	0.0		
21.0	Roche mafique		Carotte		100	0.0		
22.5	Roche mafique		Carotte		100	1.3		



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377833  
Y: 5530325

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		
24.0					100	0.6		
25.5					100	0.0		
27.0					100	0.0		
28.5					100	0.0		
30.0					100	0.0		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.0		
36.0					80	1.3		
37.5					100	0.0		
39.0	Roche felsique				100	0.6		
40.5	Roche mafique				93	2.0		
42.0					100	0.0		
43.5					100	0.0		
								

Zone fracturée entre 34.5 et 36m. Présence de deux fractures sub-verticals de 30cm de long

Zone fracturée entre 37.5 et 39m dont une fracture sub-vertical avec altération.



Date: 18-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 377833  
Y: 5530325

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				100	0.0		Presence d'une fracture de 80 cm de long à 47.8 m.
45.0					100	0.0		
46.5					100	0.6		
48.0					100	0.0		
49.5					100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 19-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379899  
Y: 5529460

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier, till							
15.0	Roche mafique				81	6.6		Zone de contact présence de plusieurs fractures importantes
16.5					100	2.0		Présence d'une fracture importante avec altération à 18m
18.0					100	1.3		
19.5					100	2.6		
21.0					95	5.3		
22.5					100	2.0		
24.0					96	4.6		
25.5					98	6.6		Zone à très grande fracturation présence de plus de 20 fractures entre 24 et 28.5m.
27.0					70	9.3		
28.5					100	2.0		
30.0					100	1.3		Présence d'une fracture importante avec altération à 31m
31.5					100	2.0		
33.0					100	1.3		
34.5								





Date: 19-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379899  
Y: 5529460

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
34.5	Roche mafique avec des passages quartzo-feldspathiques				100	2.0		Zone à tres grande fracturation presence de 10 fractures entre 34.5 et 37.5m.  Zone fracturee: presence de 9 fractures importantes à 40.5m.  Zone fracturee: presence de 18 fractures importantes et de 3 joints verticaux entre 42 et 45m.  Zone à tres grande fracturation presence de plus de 25 fractures entre 49.5 et 57m.	
36.0					92	4.6			
37.5						100	0.6		
39.0						85	6.0		
40.5						100	0.0		
42.0						78	6.6		
43.5						100	5.3		
45.0						100	0.6		
46.5						84	2.6		
48.0						100	0.0		
49.5						85	6.0		
51.0						95	3.3		
52.5						91	4.0		
54.0						92	4.6		
55.5									



Date: 19-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:








Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379899  
Y: 5529460

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
55.5	Roche mafique				100	5.3		
57.0					96	2.0		
58.5					100	0.0		
60.0					100	2.6		
61.5					100	2.6		
63.0					100	1.3		
64.5					100	0.0		
66.0		Arrêt du forage						



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379385  
Y: 5528982

État des échantillons:

Remanié 
 Intact 
 Perdu 
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier							
42.0	Roche mafique avec des passages quartzo-feldspathiques				94	5.3		Zone de contact présence de plusieurs fractures importantes entre 42 et 43.5m.
43.5					93	2.0		
45.0					93	3.3		
46.5					100	3.3		
48.0				Roche felsique		80		
49.5	Roche mafique avec des passages quartzo-feldspathiques				100	1.3		Présence de 13 fractures importantes au contact du granite avec la diorite à 48m et 49.5m.
51.0					100	0.6		
52.5					89	3.3		
54.0					100	0.0		
55.5					100	1.3		
57.0					100	1.3		
58.5					100	1.3		
60.0		100	0.0					
61.5					100	0.0		



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:




Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379385  
Y: 5528982

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
61.5	Roche mafique avec des passages quartzo-feldspathiques				100	0.3		Zone fracturée: présence de 5 fractures importantes et de 2 joints verticaux à 66.5 et 67.5m.
63.0					93	2.6		
64.5					100	0.0		
66.0					95	3.3		
67.5					100	0.0		
69.0	Roche felsique			90	5.3	Zone fracturée: présence de 8 fractures importantes entre 69m et 70.5m		
70.5	Roche mafique avec des passages quartzo-feldspathiques				100	0.6		
72.0					100	0.0		
73.5					100	0.0		
75.0					100	0.0		
76.5					100	0.0		
78.0					83	4.0		
79.5					100	0.0		
81.0					100	0.0		
82.5		94	1.3					



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:









Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 379385  
Y: 5528982

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
82.5	Roche mafique				100	0.0		
84.0					100	0.6		
85.5					100	0.6		
87.0					100	0.6		
88.5					100	0.6		
90.0					100	1.3		
91.5					100	2.0		
93.0	Arrêt du forage				100	1.3		



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380156  
Y: 5528594

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Gravier, sable un peu de silt								
1.0	Roche mafique						Zone de contact: présence de plusieurs fissures et des joints verticaux entre 1 et 4m		
2.5					87	3.3			
4.0					68	9.3			
5.5					100	0.6			
7.0					100	0.0			
8.5					100	0.0			
10.0					97	1.3			
11.5					100	0.0			
13.0					100	0.0			
14.5					100	0.0			
16.0					100	2.0			Présence de 3 fractures importantes entre 14.5 et 16m
17.5					100	0.0			
19.0				100	0.0				
20.5				100	0.0				



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380156  
Y: 5528594

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
20.5	Roche mafique				100	0.0		
22.0					100	0.0		
23.5					100	0.6		
25.0					100	0.0		
26.5					100	0.0		
28.0					100	0.0		
29.5					100	0.0		
31.0					100	0.0		
32.5					99	0.0		
34.0					100	0.0		
35.5					64	0.6		Présence d'une fracture verticale de 54 cm de long à 35.5m.
37.0					100	0.0		
38.5		Filon de Quarz				100	0.0	
40.0		^{39m} Roche mafique				100	0.0	
41.5					100	0.0		



Date: 20-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380156  
Y: 5528594

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
41.5	Diorite Gneissique				100	0.0		
43.0	Roche mafique				100	0.0		
44.5					100	0.0		
46.0					100	0.0		
47.5					100	0.0		
49.0					100	0.0		
50.5		Arrêt du forage				100	0.0	





Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380575  
Y: 5528931

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	sable fin à grossier							
6.0	Roche mafique				98	2.0		Zone de contact: présence de plus de 10 fractures entre 6m 10.5m  Zone fracturée: présence de plusieurs fissures et des joints verticaux entre 10.5 et 18m.
7.5					89	5.3		
9.0					87	4.0		
10.5					100	1.3		
12.0					100	3.3		
13.5					100	2.6		
15.0					100	2.0		
16.5					100	2.6		
18.0					100	1.3		
19.5					93	2.0		
21.0					100	1.3		
22.5					100	2.0		
24.0					100	0.6		
25.5					100	2.0		
27.0					100	2.0		



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380575  
Y: 5528931

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
27.0	Roche mafique				100	2.6		Zone fracturé (6 fractures importantes)
28.5					95	3.3		
30.0					100	2.6		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.6		
34.5					100	3.3		
36.0					82	8.0		
37.5					100	2.0		
39.0					93	2.0		
40.5					100	1.3		
42.0		Roche felsique			100	2.0		
43.5		Roche mafique			100	0.6		
45.0					100	0.0		
46.5				100	0.0			
48.0				100	0.0			



Client: Res. Arianne  
Projet: Hydrogéologie

RAPPORT DE FORAGE  
Sondage no: CDN-12-18  
Dossier no: P12-117

Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:



Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380575  
Y: 5528931

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
48.0	Roche mafique				87	2.6		
49.5					95	2.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380662  
Y: 5528046

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier		X					
12.0	Roche mafique		█		86	1.3		
13.5			█		53	0.6		
15.0			█		100	1.3		
16.5			█		100	1.3		
18.0			█		100	0.6		
19.5			█		100	0.0		
21.0			█		100	0.0		
22.5			█		100	0.0		
24.0			█		100	0.0		
25.5			█		100	0.0		
27.0			█		100	0.0		
28.5			█		88	2.6		
30.0			█		100	0.0		
31.5			█					

Présence de fractures importantes entre 28.5 et 30m.



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380662  
Y: 5528046

État des échantillons:



Abréviations:  
N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
31.5	Roche mafique				90	0.6		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.6		
36.0					100	0.0		
37.5					100	0.0		
39.0					100	0.6		
40.5					100	0.6		
41.5					41.5	100		
42.0	Roche felsique				100	0.6		
43.5	Roche mafique				100	0.6		
45.0					100	0.0		
46.5					98	2.6		
48.0					100	0.6		
49.5					99	2.0		
51.0					95	2.0		
52.5					100	0.0		



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:









Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 380662  
Y: 5528046

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
52.5	Roche mafique				100	0.0		
54.0					100	0.0		
55.5					100	0.0		
57.0					100	0.0		
58.5					100	1.3		
60.0					100	0.0		
61.5					100	0.0		
63.0					100	0.0		
63.0	Arrêt du forage							



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381216  
Y: 5527727

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable grossier, gravier		X					
12.0	Roche mafique		█		89	4.0		Zone de contact: présence de plusieurs fractures importantes entre 12 et 19.5m
13.5			█		100	2.6		
15.0			█		94	2.0		
16.5			█		100	2.0		
18.0			█		93	5.3		
19.5			█		100	2.0		
21.0			█		100	2.5		
22.5			█		100	1.3		
24.0			█		100	0.6		
25.5			█		93	2.0		
27.0	Roche felsique		█		92	4.0		Milieu très fracturé présence de plus de 10 fractures importantes entre 28.5 et 46.5m.
28.5			█		78	8.6		
30.0			█		86	9.3		
31.5			█					



Date: 21-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381216  
Y: 5527727

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques		
31.5	Roche felsique				81	10				
33.0	Roche mafique									
34.5	Roche felsique				79	8.0				
36.0	Roche mafique					87	7.3			
37.5	Roche felsique				71	14				
39.0						86	7.3			
40.5						76	10.6			
42.0						82	11.3			
43.5						76	12			
45.0						77	9.3			
46.5		Roche mafique					86	7.3		
48.0								81	6.0	
49.5						94	3.3			
51.0						89	8.0			
52.5						88	3.3			





Date: 21-08- 2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381216  
Y: 5527727

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
52.5	Roche mafique				100	3.3		
54.0					100	0.0		
55.5					95	2.0		
57.0					100	0.6		
58.5					100	0.0		
60.0					94	2.0		
61.5					100	0.6		
63.0		Arrêt du forage						



Date: 22-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381158  
Y: 5528916

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à grossier							
6.0	Roche mafique				100	0.0		Zone de contact: présence de plus de 10 fractures entre 6m 10.5m  Zone fracturée: présence de fissures et des joints verticaux entre 13.5 et 18m.
7.5					100	0.0		
9.0					100	0.0		
10.5					100	0.0		
12.0					100	0.0		
13.5					90	0.6		
15.0					85	1.3		
16.5					79	1.3		
18.0					100	0.0		
19.5					100	0.0		
21.0					100	0.0		
22.5					100	0.0		
24.0					100	0.0		
25.5					100	0.0		
27.0				100	0.0			



Date: 22-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381158  
Y: 5528516

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
27.0	Roche mafique				100	0.0			
28.5					100	0.6			
30.0					100	0.6			
31.5					100	0.0			
33.0					100	0.0			
34.5					100	0.0			
36.0					100	0.6			
37.5					100	0.6			
38.0		filon de Quartz				93	0.6		
39.0		Roche mafique				100	0.0		
40.0		filon de Quartz				100	0.0		
40.5		Roche mafique				100	0.0		
42.0						100	0.0		
43.5					100	0.0			
45.0					100	0.0			
46.5					100	0.0			
48.0					100	0.0			



Client: Res. Arianne  
Projet: Hydrogéologie

RAPPORT DE FORAGE  
Sondage no: CDN-12-21  
Dossier no: P12-117

Date: 22-08-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:



Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 381158  
Y: 5528516

État des échantillons:

 Remanié  
  Intact  
  Perdu  
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
48.0	Roche mafique				100	0.6		
49.5					100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 05-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376306  
Y: 5526117

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier, bloc		Remanié					
9.0	Roche felsique		Carotte		84	7.3		Zone de contact du roc très fracturée entre 9 et 18m: présence de plus de 10 fractures.
10.5					77	6.0		
12.0					76	8.6		
13.5					81	6.6		
15.0					85	4.6		
16.5					86	6.0		
18.0		Roche mafique				96	2.6	
19.5	Roche felsique			100	2.0			
21.0	Roche mafique		Carotte		89	3.3		
22.5					100	0.0		
24.0					100	0.6		
25.5					100	0.6		
27.0				100	0.6		Zone fracturée entre 27 et 28.5m: présence 6 fracture et plusieurs diaclases.	
28.5				90	4.0			



Date: 05-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376306  
Y: 5526117

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques			
28.5	Roche mafique				100	2.6		Zone très fracturée entre 32.5 et 35.5m avec la présence de fissures importantes			
30.0					81	0.6					
31.5					100	0.6					
33.0					100	2.0					
34.5					100	0.6					
36.0					88	2.6					
37.5					100	0.0					
39.0					100	0.6					
40.5					100	1.3					
42.0				Roche felsique						100	0.6
43.5				Roche mafique						100	0.0
45.0										100	2.0
46.5										100	1.3
48.0		100	2.0								
49.5											



Date: 05-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376306  
Y: 5526117

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
49.5	Roche mafique		█		91	0.6		Zone fracturée entre 51.0 et 54.0m.
51.0			█		97.3	1.3		
52.5	Roche felsique		█		81	4.0		
54.0			█		100	0.6		
55.5			█		100	0.6		
57.0	Roche mafique		█		100	0.6		
58.5			█		100	1.3		
60.0	Arrêt du forage		█					



Date: 06-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376383  
Y: 5526829

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier, bloc							
7.0	Roche mafique				99	4.0		Zone de contact du roc très fracturée entre 7 et 13m: présence de plus de 10 fractures.
8.5					86	2.0		
10.0					55	6.6		
11.5					96	4.0		
13.0					64	2.0		
14.5					100	2.0		
16.0					100	0.6		
17.5					100	1.3		
19.0					100	0.0		
20.5					100	2.0		
22.0					99	1.3		
23.5					97	2.6		
25.0					100	1.3		
26.5							Zone fracturée entre 20.5 et 26.5m.	





Date: 06-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376383  
Y: 5526829

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
26.5	Roche mafique							
	Roche felsique				77	0.6		
28.0								
					83	0.6		
29.5								
					100	2.0		
31.0								
					85	2.6		
32.5								
					93	2.6		
34.0								
					100	2.0		
35.5								
	Roche mafique				100	1.3		
37.0								
					81	0.6		
38.5								
					100	0.0		
40.0								
					100	0.6		
41.5								
					100	2.0		
43.0								
					100	0.6		
44.5								
					100	0.0		
46.0								
					87	2.0		
47.5								



Date: 06-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376383  
Y: 5526829

État des échantillons:




Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
47.5	Roche mafique				100	0.6		
49.0					91	2.0		
50.5					100	2.0		
52.0					100	0.0		
53.5					100	1.3		
55.0					85	2.6		
56.5					100	0.0		
58.0					100	0.6		
59.5					100	0.0		
61.0		Arrêt du forage						

Date: 06-09-2012 Lieu: Lac à Paul	Type de for: Diamant Niveau d'eau:	Coordonnée MTM NAD 83, Z7 x: 376853 Y: 5526635
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------------

<b>État des échantillons:</b> 	<b>Abréviations:</b> N: Indice de pénétration RQD: Indice de qualité du roc R: Refus
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Sable fin à grossier		X					Zone de contact: présence de plus de 20 fractures entre 6m 13.5m	
6.0	Roche mafique		█		82	2.6			
7.5			█		86	2.6			
9.0			█		69	2.6			
10.5			█		89	2.6			
12.0			█		55	6.0			
13.5	Roche felsique		█		94	2.6			
15.0			█		86	1.3			
16.5		Roche mafique		█		83	1.3		
18.0				█		99	2.0		
19.5				█		93	1.3		
21.0			█		100	1.3			
22.5	Roche mafique		█		94	2.6			
24.0			█		100	2.0			
25.5			█		95	2.0			
27.0			█						



Date: 06-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376853  
Y: 5526635

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
27.0	Roche mafique				100	2.6			
28.5					100	1.3			
30.0					100	0.6			
31.5					96	2.0			
33.0					97	2.0			
34.5					94	3.3			
36.0					96	1.3			
37.5					100	1.3			
39.0		Roche felsique				94	2.0		
40.5						100	0.6		
42.0					100	2.6			
43.5					94	3.3			
44.0	Roche mafique				98	3.3			
45.0					98	3.3			
46.5					78	6.6			
48.0									



Client: Res. Arianne  
Projet: Hydrogéologie

RAPPORT DE FORAGE  
Sondage no: CDN-12-24  
Dossier no: P12-117

Date: 06-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376853  
Y: 5526635

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
48.0	Roche mafique				96	2.6		
49.5					100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 07-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376876  
Y: 5526107

État des échantillons:

Remanié  
 Intact  
 Perdu  
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier, bloc							
7.0	Roche mafique				93	3.3		Zone de contact du roc fracturée entre 7 et 13m.
8.5					100	2.0		
10.0					94	2.0		
11.5					95	4.0		
13.0					100	0.6		
14.5					100	1.3		
16.0					100	0.6		
17.5					71	3.3		
19.0					100	2.0		
20.5					94	0.6		
22.0					100	1.3		
23.5					100	0.6		
25.0					100	0.6		
26.5					95	2.0		



Date: 07-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:





Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376876  
Y: 5526107

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
26.5	Roche mafique				90	4.0		Zone très fracturée: présence de 21 fractures importante entre 32.5 et 37m.
28.0					93	1.3		
29.5					100	1.3		
31.0					94	2.6		
32.5	Roche felsique				67	7.3		
34.0	Roche mafique				85	4.0		
35.5	Roche felsique				85	3.3		
37.0					100	0.6		
38.5	Roche mafique				100	0.6		
40.0					97	2.6		
41.5					95	2.0		
43.0					100	2.0		
44.5					98	1.3		
46.0					100	3.3		
47.5								



Date: 07-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:








Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376876  
Y: 5526107

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
47.5	Roche mafique				93	2.6		
49.0					100	0.6		
50.5					100	0.0		
52.0					93	2.0		
53.5					100	2.6		
55.0					100	0.6		
56.5					100	0.0		
58.0		Arrêt du forage						
59.5								
61.0								





Date: 08-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374628  
Y: 5531604

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier et bloc de pierre.							
3.0								Zone de contact du roc fracturée entre 3 et 7.5m.
4.5					99	1.3		
6.0	Roche felsique				100	2.0		
7.5					100	1.3		
9.0					100	0.6		
10.5	Roche mafique 10.5				100	0.6		
12.0					100	0.6		
13.5	Roche felsique				100	1.3		
15.0					100	0.0		
16.5					71	2.6		
18.0					100	0.6		
19.5	Roche mafique				100	1.3		
21.0					96	0.6		
22.5					100	0.0		



Date: 08-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374628  
Y: 5531604

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		Zone fracturée entre 34.5 et 43.5m. Présence de 18 fractures importantes.
24.0					100	0.0		
25.5					100	0.6		
27.0					80	1.3		
28.5					94	0.6		
30.0					93	1.3		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	1.3		
36.0					100	1.3		
37.5					100	1.3		
39.0					100	1.3		
40.5					97	2.6		
42.0					91	3.3		
43.5					79	4.6		



Date: 08-09- 2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374628  
Y: 5531604

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				100	1.3		Zone fracturée entre 45 et 48.0m et présence de zone altérée.
45.0					97	2.6		
46.5					97	4.0		
48.0					100	0.6		
49.5					100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 09-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375059  
Y: 5531707

État des échantillons:

Remanié
 Intact
 Perdu
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable, gravier et bloc							
3.0	Roche mafique				75	4.0		Zone de contact du roc fracturée entre 3 et 7.5m. Présence de 10 fractures importantes.
4.5					89	2.6		
6.0					100	0.0		
7.5					100	0.0		
9.0					100	0.0		
10.5					100	0.6		
12.0					93	2.6		
13.5					100	2.0		
15.0					100	0.0		
16.5					100	0.0		
18.0					100	0.0		
19.5					100	0.0		
21.0					100	0.0		
22.5					100	1.3		



Date: 09-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375059  
Y: 5531707

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		Zone fracturée entre 40.5 et 42m. Présence de plusieurs fractures importantes.
24.0					100	0.0		
25.5					100	0.6		
27.0					100	1.3		
28.5					96	3.3		
30.0					100	0.0		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.6		
36.0					87	2.0		
37.5					100	0.0		
39.0					100	0.6		
40.5					100	0.0		
42.0					81	7.3		
43.5					100	0.0		



Date: 08-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:







Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375059  
Y: 5531707

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				100	0.6		Zone fracturée entre 43.5 et 46.5m.
45.0					100	2.0		
46.5					100	0.0		
48.0					100	0.0		
49.5					100	0.0		
51.0					100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 09-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374850  
Y: 5530932

État des échantillons:

Remanié 
 Intact 
 Perdu 
 Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Gros blocs								
3.0	Roche mafique				75	5.3		Zone de contact presence de fractures importantes entre 3 et 7.5m.	
4.5					89	0.6			
6.0					95	2.0			
7.5					100	0.0			
9.0					100	0.0			
10.5					75	4.6			
12.0					94	3.3			
13.5					93	2.6			
15.0					100	2.0			
16.5					100	0.0			
18.0					100	0.6			
19.5					97	4.6			
21.0					78	6.6			Zone tres fracturee presence de plusieurs joints verticaux entre 18 et 22.5m.
22.5									



Date: 09-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374850  
Y: 5530932

État des échantillons:

 Remanié
  Intact
  Perdu
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				64	10.0		
24.0					97	2.0		Zone très fracturée entre 24.0 et 31.5m. Presence de plus de 25 fractures.
25.5					97	2.6		
27.0					97	4.6		
28.5					93	4.6		
30.0					100	2.6		
31.5					100	0.0		
33.0	Roche felsique				87	6.0		
34.5					100	0.6		
36.0					85	4.0		
37.5					74	6.6		
39.0					88	3.3		Zone très fracturée entre 33 et 43.5m. on note plus de 30 fractures importantes.
40.5					100	2.6		
42.0					60	10.0		
43.5								





Date: 09-09- 2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:






Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 374850  
Y: 5530932

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche felsique				90	2.6		Zone très fracturée entre 40.5 et 49.5m. On dénombre plus de 20 fissures importantes.
45.0					85	6.6		
46.5					87	3.3		
48.0						3.3		
49.0						100		
49.5	Roche mafique				100	0.0		
51.0	Arrêt du forage							



Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375584  
Y: 5530814

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques				
0.0	Sable fin à grossier		X									
6.0	Roche mafique		█		100	1.3		Zone de contact: présence de peu de fractures entre 6m et 13.5m				
7.5					100	0.6						
9.0					100	0.6						
10.5					100	0.0						
12.0					100	0.0						
13.5					93	1.3						
15.0					92	2.6						
16.5				Roche felsique		█				100	3.3	Présence de 15 fractures importantes entre 13.5m et 19.5m.
18.0				Roche mafique		█				96	2.6	
19.5										100	0.0	
21.0		100	0.6									
22.5		97	2.0									
24.0		100	0.0									
25.5		█			100	2.0						
27.0			█									



Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375584  
Y: 5530814

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
27.0	Roche mafique				100	0.6		
28.5					100	0.6		
30.0					100	0.0		
31.5					100	0.0		
33.0					100	0.0		
34.5					100	0.0		
36.0					100	0.6		
37.5					100	0.6		
39.0					100	0.0		
40.5					100	0.0		
42.0					89	3.3		
43.5					100	2.0		
45.0					100	1.3		
46.5					95	1.3		
48.0					100	0.0		



Client: Res. Arianne  
Projet: Hydrogéologie

RAPPORT DE FORAGE  
Sondage no: CDN-12-29  
Dossier no: P12-117

Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:







Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 375584  
Y: 5530814

État des échantillons:

 Remanié  Intact  Perdu  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
48.0	Roche mafique				100	0.0		
49.5					100	0.0		
51.0					100	0.0		
52.5					100	0.0		
54.0					100	0.6		
55.5					100	0.6		
57.0	Arrêt du forage							



Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376023  
Y: 5530811

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
0.0	Sable fin à grossier							
6.0	Roche mafique				96	3.3		Zone de contact: présence de plusieurs fractures entre 6m 19.5m On dénombre plus de 50 fissures importantes.
7.5					98	3.3		
9.0					100	0.0		
10.5					92	4.6		
12.0	Roche felsique				87	4.0		
13.5					72	7.3		
15.0					66	9.3		
16.5					97	2.0		
18.0					70	6.6		
19.5	Roche mafique				100	0.6		
21.0					89	3.3		
22.5					100	0.0		
24.0					100	1.3		
25.5					80	5.3		
27.0								



Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376023  
Y: 5530811

État des échantillons:



Remanié



Intact



Perdu



Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration

RQD: Indice de qualité du roc

R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
27.0	Roche mafique				100	1.3			
28.5					95	2.0			
30.0					100	0.0			
31.5					100	1.3			
33.0					100	0.6			
34.5					95	4.6			
36.0					99	2.6			
37.5					100	1.3			
39.0					96	1.3			
40.5					99	2.0			
42.0					100	0.6			
43.5		Roche felsique				100	0.6		
45.0						75	5.3		
46.5						100	2.6		
48.0									



Date: 10-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:

Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376023  
Y: 5530811

État des échantillons:



Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
48.0	Roche mafique				85	4.6		Présence de 17 fractures importantes entre 45 et 52.5m.
49.5					100	1.3		
51.0					100	1.3		
52.5					100	0.0		
54.0					100	1.3		
55.5					100	0.0		
57.0		Arrêt du forage						



Date: 11-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:
















Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376586  
Y: 5531615

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques	
0.0	Gros blocs de roc.								
3.0	Roche mafique				87	2.6		Zone de contact présence de fractures importantes entre 3 et 10.5m.	
4.5					95	3.3			
6.0					87	4.0			
7.5					55	7.3			
9.0					68	6.6			
10.5					75	1.3			
12.0					98	4.0			
13.5					65	1.3			
15.0					93	4.6			
16.5					00	0.0			
18.0		Roche mafique				93	2.0		
19.5						89	2.0		
21.0						91	2.6		
22.5									





Date: 11-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:



Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376586  
Y: 5531615

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
22.5	Roche mafique				100	0.0		Zone tres fracturee entre 25.5 et 34.5m. Presence de plus de 25 fractures.
24.0					100	0.0		
25.5					87	3.3		
27.0					65	2.6		
28.5					93	4.6		
30.0					100	2.6		
31.5					99	3.3		
33.0					92	4.6		
34.5					100	0.6		
35.5					Roche felsique			
36.0	100	0.0						
37.5	87	4.6						
38.0	93	1.3						
39.0	81	4.6						
40.5	Roche mafique				81	4.6		
42.0					86	5.3		
43.5								



Date: 11-09-2012  
Lieu: Lac à Paul

Type de for: Diamant  
Niveau d'eau:






Coordonnée MTM NAD 83, Z7  
x: 376586  
Y: 5531615

État des échantillons:

 Remanié 
  Intact 
  Perdu 
  Carotte

Abréviations:

N: Indice de pénétration  
RQD: Indice de qualité du roc  
R: Refus

Prof. (m)	Description stratigraphique	Strati.	État	Réc (%)	N ou RQD	Indice de densité fracture	Piézomètre	Remarques
43.5	Roche mafique				90	4.6		Zone très fracturée entre 43.5 et 49.5m. On dénombre plus de 15 fissures importantes.
45.0					78	6.0		
46.5					100	1.3		
48.0					100	2.6		
49.5					100	2.0		
51.0	Arrêt du forage							

# Annexe 3

**RAPPORTS DE FORAGES TF  
(JOURNEAUX ASS, ET LVM)**



Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

### STRATIGRAPHIE

**Élévation/Profondeur :** Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

**Description des sols et du roc :** Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

<u>Classification</u>	<u>Dimension des particules</u>
Argile	Plus petite que 0,002 mm
Silt et argile (non différenciés)	plus petite que 0,08 mm
Sable	de 0,08 à 5 mm
Gravier	de 5 à 80 mm
Caillou	de 80 à 300 mm
Bloc	plus grande que 300 mm

<u>Terminologie descriptive</u>	<u>Proportions</u>
« Traces »	1 à 10 %
« Un peu »	10 à 20 %
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 à 35 %
« Et » (ex. : sable et gravier)	35 à 50 %

<u>Compacité des sols granulaires</u>	<u>Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)</u>
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50










<u>Consistance des sols cohérents</u>	<u>Résistance au cisaillement non drainé (kPa)</u>
Très molle	Moins de 12
Molle	12 à 25
Moyenne ou ferme	25 à 50
Raide	50 à 100
Très raide	100 à 200
Dure	plus de 200

<u>Plasticité des sols cohérents</u>	<u>Limite de liquidité</u>
Faible	Inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Élevée	supérieure à 50 %

<u>Sensibilité des sols cohérents</u>	<u>$S_t = (Cu/Cur)$</u>
Faible	$S_t < 2$
Moyenne	2 à 4
Forte	4 à 8
Très forte	8 à 16
Argile sensible	$S_t > 16$

<u>Classification du roc</u>	<u>RQD (%)</u>
Très mauvaise qualité	< 25
Mauvaise qualité	25 à 50
Qualité moyenne	50 à 75
Bonne qualité	75 à 90
Excellente qualité	90 à 100

### SYMBOLES

TERRE VÉGÉTALE 	SABLE 	CAILLOUX 
REMBLAI 	SILT 	BLOC 
GRAVIER 	ARGILE 	ROC 

### NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

### ÉCHANTILLONS

**Type et numéro :** Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

**Sous-échantillon :** Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

**État :** La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

**Calibre :** Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

**N et Nb coups/150 mm :** L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2^e et 3^e courses de 150 mm d'enfoncement.

**RQD :** L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

### ESSAIS

**Résultats :** Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

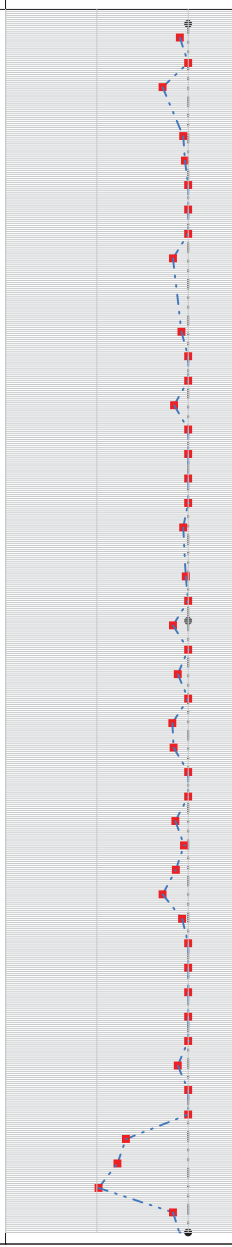
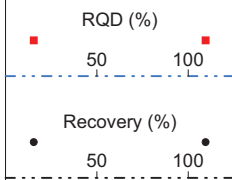
**Graphique :** Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 08.07.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-01-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 432m	ELEVATION: 435 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE   

COORDINATES : X= 374940 , Y= 5529296    AZIMUTH = N/A    DIP = -90 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
432.59 2.41	5				OVERBURDEN	SS01								
	10				Grey sand, fine to medium particle size, with traces of silt and gravel	CR2			100	95.5				
	15				GABBRO	CR3			100	100				
	20				Black, massive, fine particle size to coarse-grained; sometimes magnetic or slightly schisteous, with joints and different dykes, veins or veinlets of coarse grained Tonalite or Quartz-Syenite.	CR4			100	86				
	25				at about 20° to 70°, with many of them at about 30-40°	CR5								
	30				S at about 45-60°.	CR6			100	97.3				
405.54 29.46	35				GRANITOID INTRUSION (QUARTZ SYENITE)	CR7			100	98.3				
	40				white-pink, massive, coarse-grained, with joints at about 10-30°, and crushed zones.	CR8			100	100				
	45				slightly schistous at 30°	CR9			100	100				
392.43 42.57	50				GABBRO	CR10			100	100				
	55				Black, massive, fine particle size to coarse-grained; sometimes magnetic or slightly schisteous, with joints and different dykes, veins or veinlets of coarse grained Tonalite or Quartz-Syenite.	CR11			100	91.7				
	60				at about 20° to 70°, with many of them at about 30-40°	CR12								
	65				S at about 45-60°.	CR13								
	70					CR14			100	96.3				
	75					CR15			100	100				
	80					CR16			100	100				
	85					CR17			100	92.3				
	90					CR18			100	100				
	95					CR19			100	100				
	100					CR20			100	100				
	105					CR21			100	100				
	110					CR22			100	97.3				
	115					CR23								
	120					CR24			100	98.7				
	125					CR25			100	100				
	130					CR26			100	91.7				
	135					CR27			100	100				
	140					CR28			100	94.3				
	145					CR29			100	100				
	150					CR30			100	91.3				
						CR31			100	92				
						CR32			100	100				
						CR33			100	100				
						CR34			100	93				
						CR35			100	97.7				
						CR36			100	93.3				
						CR37			100	86				
						CR38			100	96.7				
						CR39			100	100				
						CR40			100	100				
						CR41			100	100				
						CR42			100	100				
						CR43			100	100				
						CR44			100	94.3				
						CR45			100	100				
						CR46			100	100				
						CR47			100	66				
						CR48			100	61.3				
						CR49			100	51				
						CR50			100	91.7				
						CR51			100	96				



Water return at 0% (146-148m)  
Fissuration felt by drill  
Water loss - return at 10% - Loss of water pressure, about 200lbs

<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 264.8 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 08.07.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-01-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 432m	ELEVATION: 435 m
SAMPLE TYPE: <input type="checkbox"/> NW CASING <input checked="" type="checkbox"/> CORE SAMPLE <input type="checkbox"/> SPT SAMPLE <input checked="" type="checkbox"/> GRAB SAMPLE <input type="checkbox"/>		
COORDINATES : X= 374940 , Y= 5529296      AZIMUTH = N/A      DIP = -90 degrees		

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)			
231.95	155	[Pattern]					CR51						50	50			
203.05	160						CR52		100	97.3					100	100	
	165						CR53		100	100							
	170						CR54		100	100							
	175						CR55		100	100							
	180						CR56		100	100							
	185						CR57		100	100							
	190						CR58		100	100							
	195						CR59		100	95							
	200						CR60		100	100							
	205						CR61		100	100							
	210						CR62		100	100							
	215						CR63		100	100							
	220						CR64		100	100							
	225						CR65		100	94.3							
	230						CR66		100	94							
	235						CR67		100	94.7							
	240						CR68		100	97.3							
	245						CR69		100	99							
	250						CR70		100	100							
	255		CR71		100	100											
	260		CR72		100	97.3											
	265		CR73		100	100											
	270		CR74		100	100											
	275		CR75		100	98.7											
	280		CR76		100	100											
	285		CR77		100	94											
	290		CR78		100	100											
	295		CR79		100	100											
	300		CR80		100	100											
			CR81		100	100											
			CR82		100	100											
			CR83		100	98											
			CR84		100	100											
			CR85		100	100											
			CR86		100	100											
			CR87		100	100											
			CR88		100	100											
			CR89		100	100											

GRANITOID INTRUSION (GRANODIORITE)  
 clean, massive and with medium particle size and joints filled with biotite, plagios, or qtz.

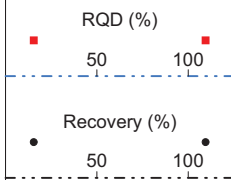
With joints at about 60-70° and schistosity at about 60°.

GABBRO  
 Black, massive, fine particle size to coarse-grained; sometimes magnetic or slightly schisteous, with joints and different dykes, veins or veinlets of coarse grained Tonalite or Quartz-Syenite.

at about 20° to 70°, with many of them at about 30-40°

S at about 45-60°.

END OF BOREHOLE



LAB JOURNEAUX INC. 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 264.8 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 29.08.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-02-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL, QC	WATER LEVEL : 429.25	ELEVATION: 434 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE   

COORDINATES : X=0374960 , Y=5529639    AZIMUTH = N/A    DIP = = -90 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
430.54 346	5				Dry grey silty sand, sparse soil rock root starting between 3.06 m and 3.66 m	SS01	CR01							
	10				<b>GABBRO</b>		CR02		95	100				
	15				greenish to dark-green medium to very coarse-grained with levels of fine particle size and traces of reddish or chloritic alteration.		CR03		100	95.2				
	20				Presence of weathered zones, schistosity, joints, dykes, veins or veinlets of Qtz, Tonalite or Felsic.		CR05							
	25				at about 15° to 70°, many of them at about 20- 45°		CR06		100	100				
	30				<b>S</b> at about 50-60°.		CR07							
	35						CR08		100	100				
	40						CR09		100	100				
	45						CR10		100	100				
	50						CR11		100	100				
	55						CR12		100	100				
	60						CR13		100	97				
	65						CR14		100	100				
	70						CR15		100	100				
	75						CR16		100	93				
	80						CR17		100	93				
	85						CR18		100	97				
	90						CR19							
	95						CR20		100	97				
	100						CR21		100	100				
	105						CR22		100	100				
	110						CR23		100	100				
	115						CR24		100	100				
	120						CR25		100	100				
	125						CR26		100	96				
	130						CR27		90	100				
	135						CR28		100	100				
	140						CR29		100	100				
	145						CR30		100	95				
	150						CR31		77	100				
	155						CR32							
	160						CR33		100	100				
	165						CR34		100	100				
	170						CR35		100	100				
							CR36		92	100				
							CR37		100	100				
							CR38		100	100				
							CR39		100	100				
							CR40		100	100				
							CR41		100	100				
							CR42		100	100				
							CR43		100	100				
							CR44		100	100				
							CR45		100	100				
							CR46		100	100				
							CR47		100	100				
							CR48		100	100				
							CR49		100	100				
							CR50		100	82				
							CR51		100	100				
							CR52		100	100				
							CR53		100	100				
							CR54		100	100				
							CR55		100	99				
							CR56		100	99				
							CR57		100	100				
							CR58		100	100				

<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 276.43
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2



CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 29.08.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-02-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL, QC	WATER LEVEL : 429.25	ELEVATION: 434 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE   

COORDINATES : X=0374960 , Y=5529639    AZIMUTH = N/A    DIP = = -90 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)	
175	175				<b>GABBRO</b> greenish to dark-green medium to very coarse-grained with levels of fine particle size and traces of reddish or chloritic alteration.  Presence of weathered zones, schistosity, joints, dykes, veins or veinlets of Qtz, Tonalite or Felsic.  at about 15° to 70°, many of them at about 20-45° <b>S</b> at about 50-60°.		CR58						50	50	
180	180						CR59	100	100				s	100	100
185	185						CR60	100	100					100	100
190	190						CR61	100	97					100	97
195	195						CR62	100	87					100	87
200	200						CR63	100	100					100	100
205	205						CR64	100	100					100	100
210	210						CR65	100	100					100	100
215	215						CR66	100	100					100	100
220	220						CR67	100	100					100	100
225	225						CR68	100	99.7					100	99.7
230	230						CR69	100	100					100	100
235	235						CR70								
240	240						CR71	100	97.7					100	97.7
245	245						CR72	100	93.3					100	93.3
250	250						CR73	100	100					100	100
255	255						CR74	100	95					100	95
260	260						CR75	100	96.7					100	96.7
265	265						CR76	100	97					100	97
270	270						CR77	100	92.3					100	92.3
275	275						CR78	100	96.7					100	96.7
280	280						CR79	100	100					100	100
285	285						CR80	100	97					100	97
290	290						CR81	100	96.7					100	96.7
295	295						CR82	100	100					100	100
300	300						CR83	100	100					100	100
305	305						CR84	100	100					100	100
310	310						CR85	100	100					100	100
315	315						CR86	100	100					100	100
320	320						CR87	100	100					100	100
325	325						CR88	100	100					100	100
330	330						CR89	100	100					100	100
335	335						CR90	100	100					100	100
340	340				CR91	100	100					100	100		
					CR92	100	100					100	100		
					CR93										
					GRNITOID INTRUSION (TONALITE) massive, clean and coarse-grained										
					END OF BOREHOLE										

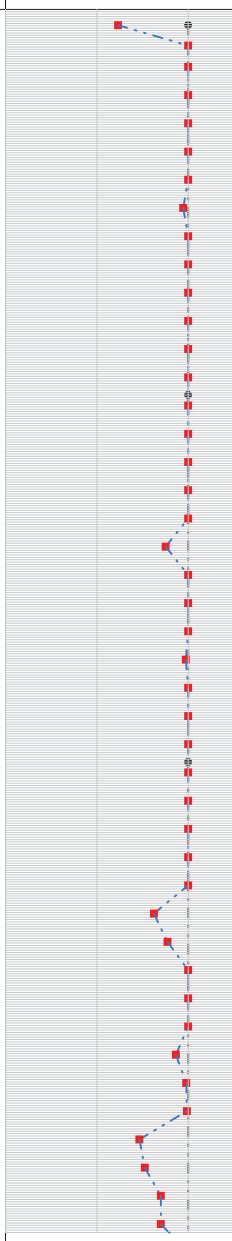
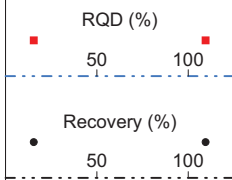
<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 276.43
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING:	BOREHOLE NO: TF-F12-03-A
PROJECT: Ressources Ariane, Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL, QC	WATER LEVEL : 461.8 m (Near surface)	ELEVATION: 462 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE    

COORDINATES : X=0374475 , Y=5529616    AZIMUTH = N/A    DIP = -90

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
					<b>OVERBURDEN</b>		CR01		100	61.7				
					<b>GABBRO</b> black , clean, massive and coarse-grained with some levels with fine to medium particle size. Crushed zone of 200 mm at 0.58 m		CR02		100	100				
					Joints:at 30 degrees or 60 degrees		CR03		100	100				
					<b>NELSONITE</b> of fine to medium particle size, clean and massive. Low schistosity at 60°, and sometimes in alternance with gabbro.		CR04		100	100				
					Joints: dipping 30 or 60 degrees		CR05		100	100				
							CR06		100	100				
							CR07		100	100				
							CR08		100	97.3				
							CR09		100	100				
							CR10		100	100				
							CR11		100	100				
							CR12		100	100				
							CR13		100	100				
							CR14		100	100				
							CR15		100	100				
					<b>GABBRO</b> of fine to medium particle size, clean and massive. Low schistosity at 60°, and sometimes in alternance with gabbro, and associated with medium particle size, clean and massive nelsonite. (FROM 42.20 m TO 50 m)		CR16		100	100				
					Clean, massive and coarse-grained. With no joints between 50 m and 52.62 m, and with levels with alternance of Felsic rock, or schiste or granodiorite. (FROM 50 m to 94.62 m):		CR17		100	100				
					Joints and veins: -majority of joints dipping between 50-70 degrees. Few with alteration surfaces. -Several quartz and felsic veins intruding at steep angles		CR18		100	100				
							CR19		100	100				
							CR20		100	87.7				
							CR21		100	100				
							CR22		100	100				
							CR23		100	100				
							CR24		100	98.7				
							CR25		100	100				
							CR26		100	100				
							CR27		100	100				
							CR28		100	100				
							CR29		100	100				
							CR30		100	100				
							CR31		100	100				
							CR32		100	100				
					<b>GRANITOID INTRUSION (TONALITE)</b> felsic roc. with coarse-grained to medium particle size granodiorite dyke, and joints:		CR33		100	81.3				
					Joints: majority at 30 or 60 degrees		CR34		100	88.7				
					<b>GABBRO</b> coarse-grained, massive and clean. Low schistosity at 50°.		CR35		100	100				
							CR36		100	100				
							CR37		100	100				
							CR38		100	93.3				
							CR39		100	99				
							CR40		100	99.3				
							CR41		100	73.3				
							CR42		100	76.3				
							CR43		100	85				
							CR44		100	85				



<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 251.14 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING:	BOREHOLE NO: TF-F12-03-A
PROJECT: Ressources Ariane, Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL, QC	WATER LEVEL : 461.8 m (Near surface)	ELEVATION: 462 m
SAMPLE TYPE:    NW CASING <input checked="" type="checkbox"/> CORE SAMPLE <input type="checkbox"/> SPT SAMPLE <input checked="" type="checkbox"/> GRAB SAMPLE <input type="checkbox"/>		

COORDINATES : X=0374475 , Y=5529616    AZIMUTH = N/A    DIP = -90

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)			
329.90 132.10	135				<p><b>GRANITOID INTRUSION (BIOTITE-SCHISTE ENRICH ROCK)</b> felsic rock, massive, alternating with rich biotite schistes and sometimes rich in qtz, with schistosity, joints and crushed levels:</p> <p><u>schistosity:</u> -schistosity from 45-50 degrees</p> <p><u>Joints:</u> majority of joints between 30-50 degrees with varying dip directions</p> <p><b>NELSONITE</b> massive, clean, with fine particle size, and joints (100% water return) :</p> <p><u>joints:</u> -3 joints at 45° (between 130.62 m and 133.62 m)</p>		CR45	100	100			s	100	100			
140	CR46					100	100			s	100% of clear water return.	100	100				
145	CR47					100	99.3									100	100
150	CR48					100	91									100	100
155	CR49					100	86.7									100	100
160	CR50					100	100									100	100
165	CR51					100	100									100	100
170	CR52					100	94.3									100	100
175	CR53					100	100									100	100
180	CR54					100	100									100	100
185	CR55					100	100									100	100
190	CR56					100	100									100	100
195	CR57					100	100									100	100
200	CR58					100	100									100	100
205	CR59					100	93.3									100	100
210	CR60					100	99.3									100	100
215	CR61					100	95.7									100	100
220	CR62					100	91.3									100	100
225	CR63					100	100									100	100
230	CR64					100	92									100	100
235	CR65															100	100
240	CR66					100	71.3									100	100
245	CR67					100	100									100	100
250	CR68					100	100									100	100
255	CR69	100	100									100	100				
260	CR70	100	100									100	100				
	CR71	100	96									100	100				
	CR72	100	95									100	100				
	CR73	100	100									100	100				
	CR74											100	100				
	CR75	100	100									100	100				
	CR76	100	100									100	100				
	CR77	100	100									100	100				
	CR78	100	100									100	100				
	CR79	100	98.7									100	100				
	CR80	100	100									100	100				
	CR81	100	100									100	100				
	CR82	100	100									100	100				
	CR83	100	98.7									100	100				
	CR84	100	93.1									100	100				
					END OF BOREHOLE												

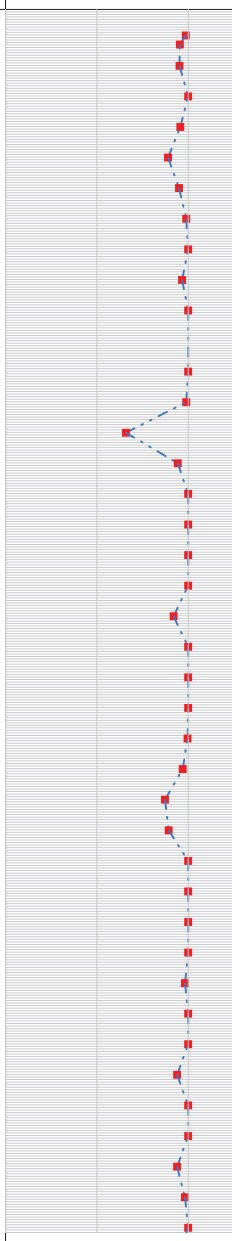
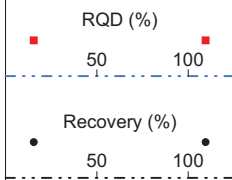
<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 251.14 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 06.08.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-04-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 425.8m	ELEVATION: 430 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE   

COORDINATES : X= 374470 , Y= 5529375    AZIMUTH = 360 degrees    DIP = -80 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
					<b>OVERBURDEN</b> sand of fine to medium particle size, with traces of silt and gravel	SS01	CR1		100	98.7				
					<b>GABBRO</b> Clean, massive and coarse-grained, with joints, schistosity and various, veins, crossings or intrusions. Composition varies to tonalite or anorthositic gabbro locally. Grain size also varies locally.		CR2		100	95.3				
					<u>Joints</u> : Joints dip at about 30 degrees, 40 degrees or 60-80 degrees.		CR3		100	100				
					<u>Schistosity</u> : Schistosity varies from 70 degrees to 45 degrees with depth		CR4		100	95.7				
					<u>Veins, intrusions, crossings</u> : Throughout this lithology there are several intrusions and veins. Most of these are felsic in composition (quartz veins, syenites, granites)		CR5		100	89				
							CR6		100	95				
							CR7		100	99				
							CR8		100	100				
							CR9		100	96.7				
							CR10		100	100				
							CR11							
							CR12		100	100				
							CR13		100	99		s		
							CR14		100	66		Fractured zone of 0.77 m		
							CR15		100	94.3				
							CR16		100	100				
							CR17		100	100		s		
							CR18		100	100				
							CR19		100	100				
							CR20		100	92		Always 100% clear to dark-grey water return, in this layer.		
							CR21		100	100				
							CR22		100	100				
							CR23		100	100				
							CR24		100	99.7				
							CR25		100	97				
							CR26		100	87.3				
							CR27		100	89.3		s		
							CR28		100	100		Always 100% clear to dark-grey water return, in this layer.		
							CR29		100	100				
							CR30		100	100				
							CR31		100	100				
							CR32		100	98.3				
							CR33		100	100				
							CR34		100	100				
							CR35		100	94				
							CR36		100	100				
							CR37		100	100				
							CR38		100	94				
							CR39		100	98.3				
							CR40		100	100				



<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 265.05 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 3

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 06.08.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-04-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 425.8m	ELEVATION: 430 m
SAMPLE TYPE:    NW CASING <input checked="" type="checkbox"/> CORE SAMPLE <input type="checkbox"/> SPT SAMPLE <input checked="" type="checkbox"/> GRAB SAMPLE <input type="checkbox"/>		

COORDINATES : X= 374470 , Y= 5529375    AZIMUTH = 360 degrees    DIP = -80 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
125							CR41		100	94.3				
130							CR42		100	100				
135							CR43		100	100				
140							CR44		100	100				
145							CR45		100	100				
150							CR46		100	100				
155							CR47		100	95.7				
160							CR48		100	100				
165							CR49		100	100				
170							CR50		100	100				
175							CR51		100	100				
180							CR52		100	100				
185							CR53							
190							CR54		100	100				
195							CR55		100	100				
200							CR56		100	100				
205							CR57		100	100				
210							CR58		100	100				
215							CR59		100	100				
220							CR60		100	90				
225							CR61		100	84.3				
230							CR62		100	94.7				
235							CR63		100	100				
240							CR64		100	99				
							CR65		100	100				
							CR66		100	96.3				
							CR67							
							CR68		100	94.3				
							CR69		100	100				
							CR70		100	98.3				
							CR71		100	99				
							CR72		100	99.3				
							CR73		100	99.3				
							CR74		100	100				
							CR75		100	100				
							CR76		100	100				
							CR77		100	100				
							CR78		100	100				
							CR79		100	100				
							CR80		100	100				

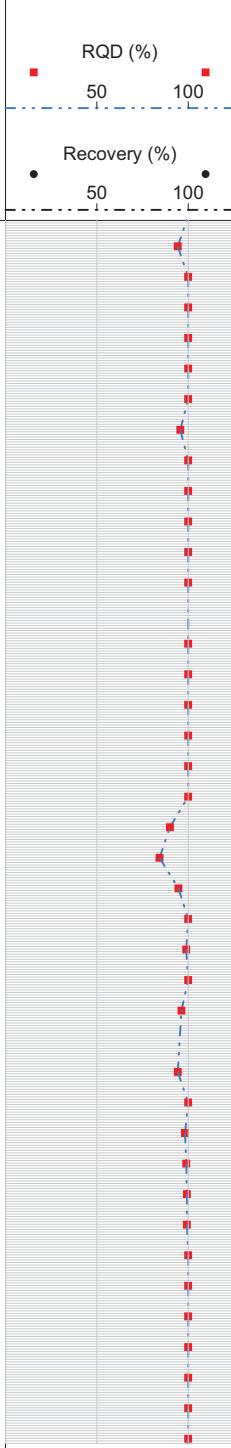
**NELSONITE gabbroic**  
clean, massive, fine particle size Nelsonite alternating with Gaabbro and with gabbroic and anorthositic crossings, joints, schistosity and veins- slightly serpentinitised nelsonite:

Dykes/veins, crossings:  
There are several gabbroic or anorthositic intrusions throughout this unit

Joints/Fractures: Generally dipping from 40-50 degrees or 60 to 80 degrees.

Schistosity:  
-weak schistosity varying from 60-80 degrees.

Always 100% clear to dark-grey water return, in this layer.



LAB JOURNEAUX INC. 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 265.05 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 3

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 06.08.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-04-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 425.8m	ELEVATION: 430 m
SAMPLE TYPE:    NW CASING <input checked="" type="checkbox"/> CORE SAMPLE <input type="checkbox"/> SPT SAMPLE <input checked="" type="checkbox"/> GRAB SAMPLE <input type="checkbox"/>		
COORDINATES : X= 374470 , Y= 5529375    AZIMUTH = 360 degrees    DIP = -80 degrees		

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)	
169.95 260.05	245				GABBRO anorthositic clean,, massive, coarse-grained, with joints, veins, schistosity and massive coarse-grained anorthosite crossing (dyke?)		CR81		100	100		100% clear to dark- grey water return, in this layer.	50	100	
	250				<u>Dykes/veins, crossings:</u> Many felsic intrusions/veins throughout		CR82		100	100				50	100
	255				<u>Joints/fractures:</u> Two main sets of joints: one at about 45 degrees and one from 60-80 degrees		CR83		100	100					
	260				<u>Schistosity:</u> -low schistosity at about 70°		CR84		100	100					
164.95 265.05	265				NELSONITE clean, massive, fine particle size and with joints and veins:		CR85		100	100					
	270				<u>Joints:</u> -1 crushed contact joint (nelsonite-felsic vein) at 260.05 m (No joint thereafter).		CR86		100	92					
	275				<u>Veins:</u> -1 felsic vein at the upper contact with nelsonite (lower limit at 260.05 m).		CR87		100	91.7					
	280				END OF BOREHOLE		CR88		100	100					
	285														
	290														
	295														
	300														
	305														
	310														
	315														
	320														
	325														
	330														
	335														
	340														
	345														
	350														
	355														
	360														

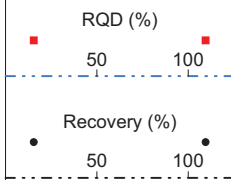
LAB JOURNEAUX INC. 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 265.05 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 3 of 3

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 08.17.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-05-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 444.5 m (Near surface)	ELEVATION: 445 m

SAMPLE TYPE: NW CASING  CORE SAMPLE  SPT SAMPLE  GRAB SAMPLE

COORDINATES : X= 375534 , Y= 5529355 AZIMUTH = 170 degrees DIP = -80 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES
439.38 5.62	5				<b>OVERBURDEN</b> Grey sand, fine to medium particle size, with traces of silt and gravels	SS01						
434.17 10.83	10				<b>DIORITIC GNEISS</b> dioritic gneiss associated to whitish clean rock, massive to whetthered and alternating with quartz vein, fractured, with joints and schistosity:  _____generally dipping 40-50 degrees CA with the majority at 45 degrees CA <b>S</b> _____ schistosity at about 45° CA <b>r</b> _____ intruding at 45 degrees CA	CR1		83	44.5			
	15					CR2		100	45.6			
	20					CR3		100				
	25					CR4		100				
	30					CR5		100	97.7			
	35					CR6		100	87.3			
	40					CR7		100	100			
	45					CR8		100	92.7			
	50					CR9		100	70			
	55					CR10		100	58.7			
	60					CR11		100	100			
	65					CR12		100	100			
	70					CR13		100	95.7			
	75					CR14						
	80					CR15		100	100			
	85					CR16		100	100			
	90					CR17		100	100			
	95					CR18		100	100			
	100					CR19		100	100			
	105					CR20		100	90			
	110					CR21		100	87.3			
	115					CR22		100	100			
	120					CR23		100	100			
	125					CR24		100	100			
	130					CR25		100	100			
	135					CR26		100	100			
	140					CR27		100	100			
	145					CR28		100	100			
	150					CR29		100	100			
						CR30		100	100			
						CR31		100	100			
						CR32		100	100			
						CR33		100	100			
						CR34		100	93.3			S
						CR35		100	93.3			S
						CR36		100	93.3			
						CR37		100	96.7			
						CR38		100	97.3			
						CR39		100	96.7			
						CR40		100	88.3			
						CR41		100	100			
						CR42		100	100			
						CR43		100	100			
						CR44		100	100			
						CR45		100	98.3			
						CR46		100	100			
						CR47		100	100			
						CR48		100	100			
						CR49		100	100			

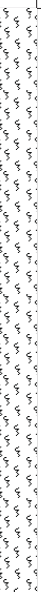


<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 295.37 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 08.17.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-05-A
PROJECT: Ressources Arienne - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 444.5 m (Near surface)	ELEVATION: 445 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE    

COORDINATES : X= 375534 , Y= 5529355    AZIMUTH = 170 degrees    DIP = -80 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)		Recovery (%)			
													50	100	50	100		
155					<b>NELSONITE</b> massive, clean and alternating with a Nelsonitic Gabbro, with joints, schistosity:  _____majority at 45 degrees CA with few at 30-35 degrees CA and 70 degrees CA  <b>S</b> _____varies locally, general schistosity at 45 degrees CA		CR49											
160			CR50	100		100												
165			CR51	100		100												
170			CR52	100		100												
175			CR53	100		100												
180			CR54	100		100												
185			CR55	100		96.7												
190			CR56	100		100												
195			CR57	100		100												
200			CR58	100		100												
205			CR59	100		97.7												
210			CR60	100		98.3												
215			CR61	100		100												
220			CR62	100		96.7												
225			CR63															
230			CR64	100		100												
235			CR65	100		100												
240			CR66	100		100												
245			CR67	100		96.7												
250			CR68	100		100												
255		CR69	100	98.7														
260		CR70	100	100														
265		CR71	100	100														
270		CR72	100	100														
275		CR73	100	100														
280		CR74	100	100														
285		CR75	100	100														
290		CR76	100	100														
295		CR77	33	70														
		CR78	100	100														
		CR79	100	95														
		CR80	100	100														
		CR81	100	100														
		CR82	100	100														
		CR83																
		CR84	100	100														
		CR85	100	100														
		CR86	100	100														
		CR87																
		CR88	100	100														
		CR89	100	100														
		CR90	100	99														
		CR91	100	100														
		CR92	100	100														
		CR93	100	90														
		CR94	100	100														
		CR95	100	100														
		CR96	100	100														
		CR97	100	100														
		END OF BOREHOLE																

LAB JOURNEAUX INC. 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 295.37 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

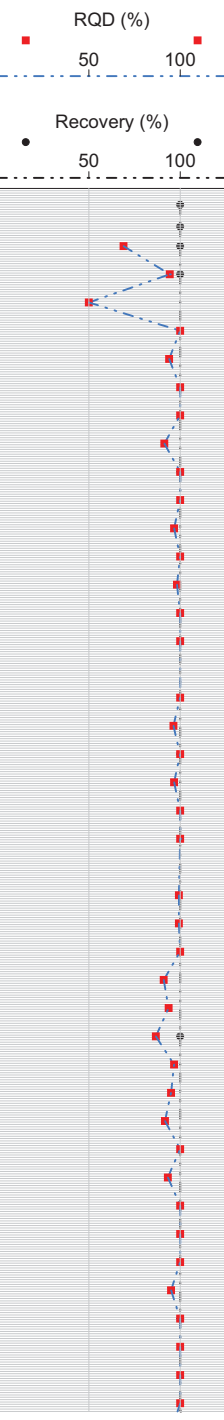


CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 09.01.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-06-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 430.7	ELEVATION: 435 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE    

COORDINATES : X= 375323 , Y= 5529214    AZIMUTH = 270 degrees    DIP = -65 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
431.48	3.52				OVERBURDEN	SS01			100					
	5				<b>GABBRO Anorthositic</b> With Gneissic facies to intermediate gneiss facies, with foliation, schistosity of different angles, veins and veinlets of granite or felsic rock -also biotite-schiste crossings, probably weathered gabbro  There are many joints in this lithology. They typically dip 60-80 degrees CA with few joints dipping 30-40 degrees CA  <b>S</b> Schistosity varies throughout borehole though main schistosity is between 65 and 75 degrees CA  <b>r</b> there are numerous felsic/granitoid veins and dykes intruding this lithology	CF1								
	10			CR1		100	69							
	15			CR2		100	94.3							
	20			CR3		100	50							
	25			CR4		100	100							
	30			CR5		100	94							
	35			CR6		100	100							
	40			CR7		100	100							
	45			CR8		100	91.3							
	50			CR9		100	100							
	55			CR10		100	100							
	60			CR11		100	96.7							
	65			CR12		100	100							
	70			CR13		100	98.3							
	75			CR14		100	100							
	80			CR15		100	100							
	85			CR16										
	90			CR17		100	100							
	95			CR18		100	96.3							
	100			CR19		100	100							
	105			CR20		100	96.7							
	110			CR21		100	100							
	115			CR22		100	100							
	120			CR23										
	125			CR24	100	99.33								
	130			CR25	100	99.33								
				CR26	100	100								
				CR27	100	91								
				CR28	100	93.7								
				CR29	100	86.7								
				CR30	100	96.7								
				CR31	100	95								
				CR32	100	91.7								
				CR33	100	100								
				CR34	100	93.3								
				CR35	100	100								
				CR36	100	100								
				CR37	100	100								
				CR38	100	95								
				CR39	100	100								
				CR40	100	100								
				CR41	100	100								
				CR42	100	100								



<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY : Dieng, Co	COMPLETION DEPTH: 235.56 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2

CLIENT: LVM	DATE OF BORING: 09.01.2012	BOREHOLE NO: TF-F12-06-A
PROJECT: Ressources Ariane - Open Pit	DATE OF WATER LEVEL: 06.11.2012	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC A PAUL	WATER LEVEL : 430.7	ELEVATION: 435 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE   

COORDINATES : X= 375323 , Y= 5529214    AZIMUTH = 270 degrees    DIP = -65 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
135					<b>GABBRO Anorthositic</b> Biotite rich with schistosity at varying angles. Veins and veinlets of felsic rock cross cutting unit		CR43		100	94.7				
140					_____ : Majority are 35-40degrees CA (parallel to schistosity). Few joints cross cut schistosity dipping 60-80 degrees CA. Joints in felsic veins typically dip about 70 degrees CA		CR44		100	92.7				
145							CR45		100	93.3				
150					<b>S</b> _____ : Schistosity at about 30 degrees CA and varies up to 70 degrees CA dip		CR46		100	97				
155					<b>GABBRO</b> Coarse-grained to fine particle size, with joints, foliation, veins and crushed zones. Grain size decreases with depth. This gabbro is anorthositic.		CR47		100	93				
160					_____ Majority of joints are 60-80 degrees CA. Few joints dipping 30 degrees CA		CR48		100	97.7				
165							CR49		100	94.3				
170					<b>S</b> _____ : Weak to non about 60-70 degrees CA dip		CR50		100	99.3				
175					_____ several quartz or granite intrusions with varying contact angles		CR51		100	100				
180							CR52		100	80.7				
185							CR53		100	98.3				
190							CR54		100	100				
195							CR55		100	100				
200							CR56		100	100				
205							CR57		100	100				
210							CR58		100	94.7				
215							CR59		100	100				
220							CR60		100	93.7				
225							CR61		100	100				
230							CR62		100	100				
235							CR63		100	100				
235.56							CR64		100	93.3				
240							CR65		100	96				
245							CR66		100	93.7				
250							CR67		100	80.3				
255							CR68		100	98				
260							CR69		100	95				
							CR70		100	84.7				
							CR71		100	63.3				
							CR72		100	100				
							CR73		100	96.7				
							CR74		100	100				
							CR75		100	93.3				
							CR76		100	99				
							CR77		100	100				
					END OF BOREHOLE									

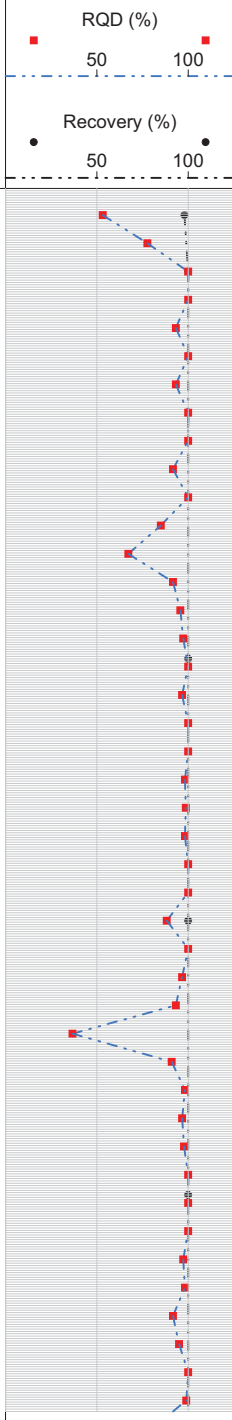
LAB JOURNEAUX INC. 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY : Dieng, Co	COMPLETION DEPTH: 235.56 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

CLIENT:	DATE OF BORING: 07-09-2012	BOREHOLE NO: TF-F12-07-A
PROJECT: ARIANNE Ressources OPEN PIT	DATE OF WATER LEVEL: N/A	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL	WATER LEVEL : N/A	ELEVATION: 435 m

SAMPLE TYPE:    NW CASING     CORE SAMPLE     SPT SAMPLE     GRAB SAMPLE    

COORDINATES : X=373878 Y=5529629    AZIMUTH = 70 degrees    DIP = -70 degrees

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	Pit wall (m)	Water Level (m)	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)
433.65	1.35				OVERBURDEN		SS01							
	5				<b>NELSONITE</b> Greenish grey, with fine particles, joints, veins. Some local gabbroic intrusions  _____ <b>dd</b> _____ Magmatic bedding 45-60 degrees CA  _____ Majority are 45 degrees or 60-80 degrees CA. Few joints dipping 30 degrees CA		CR1	98	53.3					
	10							CR2	100	77.7				
	15							CR3	100	100				
	20							CR4	100	100				
	25							CR5	100	93.3				
	30							CR6	100	100				
	35							CR7	100	93.3				
	40							CR8	100	100				
409.65	25.35				<b>GABBRO</b> Coarser grained, anorthosite rich. Joints, veins, no schistosity. Some nelsonite intrusions  _____ Majority are 60-80 degrees CA with few dipping 30 degrees CA  _____ : many quartz vein intrusions		CR9	100	100					
	30							CR10	100	91.7				
	35							CR11	100	100				
	40							CR12	100	85				
	45							CR13	100	67.3				
	50							CR14	100	91.7				
	55							CR15	100	95.7				
387.48	47.52				<b>NELSONITE</b> Fine-grained, massive, green-grey. Joints, magmatic bedding, veins.  _____ majority are dipping 60-80 degrees CA, few dipping at 30 degrees CA  <b>M</b> _____ <b>dd</b> _____ about 45 degree CA dip  <b>S</b> _____ Schistosity is dipping about 80 degrees CA		CR16	100	97.3					
	50							CR17	100	100				
	55							CR18	100	96.7				
	60							CR19	100	100				
	65							CR20	100	100				
	70							CR21	100	98.3				
	75							CR22		98.7				
	80							CR23	100	98.3				
353.70	81.30				<b>GABBRO</b> Apatite rich anorthositic gabbro. Purple, coarse-grained, massive with joints and cross-cutting veins.  _____ Majority of joints are dipping between 60-80 degrees CA with few dipping about 30 degrees CA  _____ <b>l r</b> _____ Quartz veins and some nelsonite intrusions. Contacts dip from 80-90 degrees CA		CR24	100	100					
	85							CR25	100	100				
	90							CR26		88.3				
	95							CR27	100	100				
	100							CR28	100	96.7				
	105							CR29	100	93.3				
	110							CR30	100	36.7				
325.65	109.35				<b>NELSONITE</b> Fine-grained, massive, green-grey. Joints, magmatic bedding, veins  _____ majority dipping 60-80 degrees CA with few dipping about 30 degrees CA  _____ Quartz veins and gabbroic intrusions. Various contact angles		CR31	100	91					
	115							CR32	100	98.3				
	120							CR33	100	96.7				
	125							CR34	100	97.7				
	130							CR35	100	100				
								CR36	100	100				
								CR37	100	100				
							CR38	100	97.3					
							CR39	100	98.3					
							CR40	100	91.7					
							CR41	100	95					
							CR42	100	100					
							CR43	100	99					



<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 154.50 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 1 of 2

CLIENT:	DATE OF BORING: 07-09-2012	BOREHOLE NO: TF-F12-07-A
PROJECT: ARIANNE Ressources OPEN PIT	DATE OF WATER LEVEL: N/A	PROJECT NO: L-12-1558
LOCATION: LAC À PAUL	WATER LEVEL : N/A	ELEVATION: 435 m
SAMPLE TYPE:    NW CASING <input checked="" type="checkbox"/> CORE SAMPLE <input type="checkbox"/> SPT SAMPLE <input checked="" type="checkbox"/> GRAB SAMPLE <input type="checkbox"/>		
COORDINATES : X=373878 Y=5529629    AZIMUTH = 70 degrees    DIP = -70 degrees		

ELEVATION (m)	DEPTH (m)	SOIL PROFILE	SOIL DESCRIPTION	Sample Type	SAMPLE No	FRACTURE / m	% RECOVERY	% RQD	% WATER CONTENT	TESTS/NOTES	RQD (%)	Recovery (%)		
294.80	140.20		<b>GABBRO</b> Anorthositic gabbro. Purple, coarse-grained, massive, with joints, cross-cutting veins  _____: majority of joints are dipping 60-70 degrees CA with very few shallow dipping joints, about 10-20 degrees CA  _____ quartz veins cross-cutting 70-80 degrees CA  End of Borehole		CR44		100	80			50	50		
							CR45		100	81.3			100	100
							CR46		100	94			100	100
							CR47		100	100			100	100
							CR48		100	91.7			100	100
							CR49			93.3		s	100	100
							CR50		100	100		s	100	100
							CR51					s	100	100
													100	100
280.50	154.50													

<b>LAB JOURNEAUX INC.</b> 801 Bancroft, Pointe-Claire, QC H9R 4L6	LOGGED BY :	COMPLETION DEPTH: 154.50 m
	REVIEWED BY :	COMPLETE:
	Fig No:	Page: 2 of 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-201-12  
 Date: 2012-09-27

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5526125,2 (Y)  
 Est 289166,0 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **407,80 (Z)**  
 Prof. du roc: 9,03 m Prof. de fin: 15,13 m

**État des échantillons**

Intact 
 Remanié 
 Perdu 
 Carotte

**Examens organoleptiques sur les sols:**

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

**Type d'échantillon**

**CF** Carottier fendu  
**TM** Tube à paroi mince  
**PS** Tube à piston fixe  
**CR** Tube carottier  
**TA** À la tarière  
**MA** À la main  
**TU** Tube transparent  
**PW** Carottier LVM  
**SG** Sol gelé

**Abréviations**

**L** Limites de consistance  
**W_L** Limite de liquidité (%)  
**W_p** Limite de plasticité (%)  
**I_p** Indice de plasticité (%)  
**I_L** Indice de liquidité  
**W** Teneur en eau (%)  
**AG** Analyse granulométrique  
**S** Sédimentométrie  
**R** Refus à l'enfoncement  
**VBS** Valeur au Bleu du sol  
**PDT** Poids des tiges  
**M.O.** Matière organique (%)  
**K** Perméabilité (cm/s)  
**PV** Poids volumique (kN/m³)  
**A** Absorption (l/min. m)  
**U** Compression uniaxiale (MPa)  
**RQD** Indice de qualité du roc (%)  
**AC** Analyse chimique  
**P_L** Pression limite, essai pressiométrique (kPa)  
**E_m** Module pressiométrique (MPa)  
**E_r** Module de réaction du roc (MPa)  
**SP_o** Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Niveau d'eau  
**N** Pénétration standard (Nb coups/300mm)  
**N_c** Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●  
**σ'_p** Pression de préconsolidation (kPa)  
**TAS** Taux d'agressivité des sols

**Résistance au cisaillement**

**C_u** Intact (kPa)  
**C_{ur}** Remanié (kPa)

Chantier   
 Laboratoire

PROFONDEUR - p1 PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
														Wp W WL
													20 40 60 80 100 120	
													RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
													20 40 60 80 100 120	
	407,80	<b>Sol organique.</b> Silt sableux, gris-brun, humide, très lâche.			CF-1			B	51	1-1 1-1	2			
1	<b>0,00</b> 407,77 <b>0,03</b>				CF-2			B	64	1-1 1-5	2			
2					CF-3			B	51	12-24 30-29	54			
3	406,58	(contact approximatif)			CF-4			B	85	19-16 31-26	47			
4	<b>1,22</b>	Sable fin, un peu de silt à silteux, traces à un peu de gravier, gris-brun, humide à saturé, de compacité généralement très dense.			CF-5			B	72	23-37 37-36	74			
5					CF-6			B	74	22-21 19-23	40			
6		Saturé à partir d'environ 4,4 m de profondeur.			CF-7			B	28	1-1 1-2	2			
7		De 4,40 à 5,10 m de profondeur : Sols de compacité très lâche (CF-7).			CF-8			B	41	21-30 33-37	63		AG 59,0% sable 26,5% silt et argile 14,5% gravier	
8	400,82	Présence de blocs et/ou cailloux.			CF-9			B	77	29-46 47-51	93			
9	<b>6,98</b>													
10														
11	399,99	<b>Till</b> : Sable silteux avec traces de gravier, gris, saturé, très dense.												
12	<b>7,81</b>													
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 1 de 2

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-201-12**  
 Date: **2012-09-27**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5526125,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289166,0 (X)  
 Géodésique Élévation **407,80 (Z)**  
 Prof. du roc: 9,03 m Prof. de fin: 15,13 m

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS							Examens organo.	RÉSULTATS	ESSAIS												
					TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD			Odeur	Visuel	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)										
															Wp	W	WL	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE								
															20	40	60	80	100	120	20	40	60	80	100	120
30-33	9,03	Socle rocheux : Roc s'apparentant à une pegmatite, homogène, saine, non-friable.	↘			CR-10			NQ	100		89														
39-40	395,78 12,02	Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, homogène, sain et non-friable.	X																							
43-44			X																							
44-45			X			CR-11			NQ	100		78														
49-50	392,67 15,13	Fin du forage à 15,13 m de profondeur.	X																							

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérfié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty-Imprimé le : 2014-07-23 17:11



Client : **ARIANNE PHOSPHATE INC.**

# RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-202-12**  
 Date: **2012-10-01**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525564,4 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 286902,6 (X)  
 Géodésique Élévation **418,79 (Z)**  
 Prof. du roc: 21,78 m Prof. de fin: 27,89 m

### État des échantillons

Intact 
 Remanié 
 Perdu 
 Carotte

### Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

### Type d'échantillon

**CF** Carottier fendu  
**TM** Tube à paroi mince  
**PS** Tube à piston fixe  
**CR** Tube carottier  
**TA** À la tarière  
**MA** À la main  
**TU** Tube transparent  
**PW** Carottier LVM  
**SG** Sol gelé

### Abréviations

**L** Limites de consistance  
**W_L** Limite de liquidité (%)  
**W_p** Limite de plasticité (%)  
**I_p** Indice de plasticité (%)  
**I_L** Indice de liquidité  
**W** Teneur en eau (%)  
**AG** Analyse granulométrique  
**S** Sédimentométrie  
**R** Refus à l'enfoncement  
**VBS** Valeur au Bleu du sol  
**PDT** Poids des tiges  
**M.O.** Matière organique (%)  
**K** Perméabilité (cm/s)  
**PV** Poids volumique (kN/m³)  
**A** Absorption (l/min. m)  
**U** Compression uniaxiale (MPa)  
**RQD** Indice de qualité du roc (%)  
**AC** Analyse chimique  
**P_L** Pression limite, essai pressiométrique (kPa)  
**E_M** Module pressiométrique (MPa)  
**E_r** Module de réaction du roc (MPa)  
**SP_o** Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Niveau d'eau  
**N** Pénétration standard (Nb coups/300mm)  
**N_c** Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●  
**σ'_p** Pression de préconsolidation (kPa)  
**TAS** Taux d'agressivité des sols

### Résistance au cisaillement

**C_u** Intact (kPa)   
**C_{ur}** Remanié (kPa)

PROFONDEUR - p1 PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)  20 40 60 80 100 120  RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
												Odeur	Visuel		
1-29	418,79 0,00 418,69 0,10	<b>Sol organique.</b> Sable silteux à sable et silt, gris, humide à partir d'environ 2,8 m de profondeur, de compacité lâche à compact.  Saturé à partir de 2,75 m de profondeur.  (contact approximatif)  Silt avec traces de sable et d'argile, gris, humide à saturé, lâche à compact.	 el. 416,04 m 2012-11-25		CF-1		X	B	38	1-1 1-1	2				
					CF-2		X	B	69	3-6 6-6	12				
					CF-3		X	B	56	3-3 3-3	6				
					CF-4		X	B	75	3-3 2-2	5				
					CF-5		X	B	69	2-3 3-5	6				
					CF-6		X	B	57	6-6 3-6	9				
	414,38 4,41				CF-7		X	B	61	4-5 5-6	10				
					CF-8		X	B	51	6-4 4-6	8				
					CF-9		X	B	59	7-2 3-6	5				

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation** Équipement de forage: **BBS 15**

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-202-12  
 Date: 2012-10-01

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5525564,4 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 286902,6 (X)  
 Géodésique Élévation 418,79 (Z)  
 Prof. du roc: 21,78 m Prof. de fin: 27,89 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS						
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL			
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
57																		
58																		
59		400,79																
60		18,00		(contact approximatif)														
61				<b>Till</b> : Sable fin avec traces à un peu de silt et traces de gravier, gris, saturé, de compacité très dense.														
62																		
63																		
64																		
65																		
66																		
67																		
68																		
69																		
70																		
71																		
72																		

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 3



X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-202-12**  
 Date: **2012-10-01**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525564,4 (Y)  
 Est 286902,6 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **418,79 (Z)**  
 Prof. du roc: 21,78 m Prof. de fin: 27,89 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74		22,39	<b>Socle rocheux :</b> Roc dont la composition semble varier d'intermédiaire à mafique (diorite à gabbro), grains moyens, hétérogène avec injections (local) décimétriques de pegmatite, sain et non-friable.	X		CR-15			NQ	76		14			
75	-23			X											
76				X											
77				X											
78	-24			X											
79				X		CR-16			NQ	96		68			
80				X											
81				X											
82	-25			X											
83				X											
84				X											
85	-26			X											
86				X											
87				X											
88	-27			X		CR-17			NQ	100		69			
89				X											
90				X											
91		390,90													
92	-28	27,89	Fin du forage à 27,89 m de profondeur.												
93															
94															
95	-29														
96															
97															
98	-30														
99															
100															
101															
102	-31														
103															
104															
105	-32														
106															
107															
108	-33														
109															
110															
111	-34														
112															
113															
114															
115	-35														
116															

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-203-12</b> Date: <b>2012-09-28</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5526108,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289310,5 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>407,30 (Z)</b> Prof. du roc: 16,08 m Prof. de fin: 21,36 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS						
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		
													Odeur	Visuel				
		407,30	<b>Sol organique.</b> Silt sableux, brun oxydé, humide, très lâche à compact.															
1		0,00 407,27 0,03				CF-1		X	B	72	1-1 1-3	2						
2						CF-2		X	B	85	4-6 9-11	15						
3						CF-3		X	B	100	6-11 11-20	22						
4		405,93 1,37		Silt sableux, gris, saturé à partir d'environ 6,0 m de profondeur, compacité variant de compact à très dense.		CF-4		X	B	90	15-20 17-18	37						
5						CF-5		X	B	90	13-16 16-21	32						
6						CF-6		X	B	92	12-23 28-46	51						
7						CF-7		X	B	77	19-28 26-16	54						
8						CF-8		X	B	92	11-9 11-14	20						
9				CF-9		X	B	100	11-14 11-14	25								

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>		
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-203-12**  
 Date: **2012-09-28**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5526108,1 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289310,5 (X)  
 Géodésique Élévation **407,30 (Z)**  
 Prof. du roc: 16,08 m Prof. de fin: 21,36 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30						CF-10		⊗	B	100	14-12 13-17	25			
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12					CF-11		⊗	B	82	19-13 11-6	24			
41															
42															
43	13														
44															
45		393,40													
46	14	13,90	(contact approximatif)												
47			<b>Till</b> : Sable fin-moyen, graveleux avec traces de silt, gris, saturé, de compacité dense.												
48															
49	15														
50															
51						CF-12		⊗	B	33	21-20 22-24	42			
52	16	391,22													
53	16	16,08	<b>Socle rocheux</b> :												
54			Roc dont la composition s'apparente à un granite à grains moyens, hétérogène, localement injectée de pegmatite												
55			décimétrique, sain, non-friable.			CR-13			NQ	100		69			
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64															
65	20					CR-14			NQ	100		79			
66															
67															
68															
69	21														
70		385,94													
71		21,36	Fin du forage à 21,36 m de profondeur.												
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-204-12 Date: 2012-09-29
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525504,0 (Y) Est 289702,7 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>410,06 (Z)</b> Prof. du roc: 31,49 m Prof. de fin: 36,94 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
															W _p W    W _L	
		410,06 0,00 410,03 0,03	<b>Sol organique</b> : Mousse et terre noire. Sable fin avec traces de silt, brun-beige, humide à saturé, lâche à compact (généralement compact).  Saturé à partir de 3,71 m de profondeur. (contact approximatif)  Silt avec un peu de sable fin, gris, saturé, lâche à dense (généralement compact).  Présence de lits millimétriques de silt noir.												20 40 60 80 100 120	
1					CF-1					43	1-1 2-1	3				
2					CF-2					84	5-7 6-6	13				
3					CF-3					67	5-6 7-12	13				
4					CF-4					52	7-10 12-14	22				
5					CF-5					59	5-5 6-9	11				
6					CF-6					70	5-4 5-8	9				
7					CF-7					51	2-2 6-3	8				
8					CF-8					70	3-4 9-14	13				
9			CF-9					84	3-5 15-11	20						

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-204-12  
 Date: 2012-09-29

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul

Coordonnées (m): Nord 5525504,0 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289702,7 (X)  
 Géodésique Élévation 410,06 (Z)  
 Prof. du roc: 31,49 m Prof. de fin: 36,94 m

Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLEVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel		
30	10				CF-10				89	12-16 16-16	32				
31															
32															
33															
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40															
41					CF-11				72	15-16 16-15	32				
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51					CF-12				54	6-9 8-11	17				
52	16														
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70															
71					CF-14				74	9-8 11-13	19				
72	22														

Remarques:

Type de forage: Tubage NW/NQ par rotation

Équipement de forage: BBS 15

Préparé par: L. Gilbert, tech.

Vérifié par: Y. Leclerc

2014-07-23

Page: 2 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-204-12**  
 Date: **2012-09-29**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525504,0 (Y)  
 Est 289702,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **410,06 (Z)**  
 Prof. du roc: 31,49 m Prof. de fin: 36,94 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS					
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL		
74																	
75	-23																
76																	
77																	
78																	
79	-24																
80																	
81																	
82	-25	385,06 25,00	(contact approximatif)														
83																	
84			<b>Till</b> : Sable fin-grossier, un peu de silt à silteux, un peu de gravier, gris, saturé, compact à dense.														
85	-26																
86																	
87																	
88	-27																
89																	
90																	
91																	
92	-28																
93																	
94																	
95	-29																
96																	
97																	
98	-30																
99																	
100																	
101																	
102	-31																
103																	
104																	
105	-32	378,57 31,49	<b>Socle rocheux</b> : Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, homogène, sain et non-friable.														
106																	
107																	
108	-33																
109																	
110																	
111	-34																
112																	
113																	
114																	
115	-35																
116																	

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-204-12  
 Date: 2012-09-29

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5525504,0 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289702,7 (X)  
 Géodésique Élévation 410,06 (Z)  
 Prof. du roc: 31,49 m Prof. de fin: 36,94 m

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS				
		ÉLEVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		PROF. - m										Odeur	Visuel		Wp W WL	
117																
118	36			X												
119				X												
120						CR-20				100				68		
121		373,12	Fin du forage à 36,94 m de profondeur.													
122		36,94														
123																
124																
125	38															
126																
127																
128	39															
129																
130																
131	40															
132																
133																
134																
135	41															
136																
137																
138	42															
139																
140																
141	43															
142																
143																
144	44															
145																
146																
147																
148	45															
149																
150																
151	46															
152																
153																
154	47															
155																
156																
157	48															
158																
159																

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 4 de 4

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 12:12  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-207-12 Date: 2012-10-04
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525169,9 (Y) Est 290063,5 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> GPS Élévation (Z) Prof. du roc: 35,66 m Prof. de fin: 40,68 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
																W _p
		0,00		<b>Sol organique.</b> Sable fin avec un peu de silt à silteux, gris, humide à saturé, très lâche à lâche. De 0,15 à 0,22 m de profondeur : Présence d'oxydation.  Saturé à partir d'environ 1,6 m de profondeur.												
		0,00														
		-0,15														
		0,15														
1	1						A	X	B	67	2-2 2-4	4				
2	2						B	X	B	89	4-4 4-8	8				
3	3							X	B	54	3-4 4-4	8		AG		
4	4							X	B	49	2-2 3-4	5				
5	5							X	B	50	2-3 3-4	6				
6	6							X	B	25	1-1 1-1	2				
7	7							X	B	69	1-1 1-1	2		AG		
8	8							X	B	49	1-1 1-1	2				
9	9							X	B	59	2-1 2-1	3				
10	10							X	B							
11	11							X	B							
12	12							X	B							
13	13							X	B							
14	14							X	B							
15	15							X	B							
16	16							X	B							
17	17							X	B							
18	18							X	B							
19	19							X	B							
20	20							X	B							
21	21							X	B							
22	22							X	B							
23	23							X	B							
24	24							X	B							
25	25							X	B							
26	26							X	B							
27	27							X	B							
28	28							X	B							
29	29							X	B							

Remarques: - Pas de niveau d'eau mesuré malgré l'installation piézométrique.			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>Y. Leclerc</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 4



X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.rst - Imprimé le : 2014-07-24 12:12  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-207-12  
 Date: 2012-10-04

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5525169,9 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 290063,5 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 35,66 m Prof. de fin: 40,68 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30		9,14	Silt avec traces d'argile, gris, saturé, lâche à compact.			CF-10		×	B	52	4-5 4-5	9			
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12					CF-11		×	B	52	6-8 7-7	15			
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15	-15,24 15,24	Sable fin avec un peu de silt à silteux, gris, saturé, compact.			CF-12		×	B	34	5-6 6-5	12			
50															
51															
52	16														
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18	-18,29 18,29	Silt, gris, saturé, compact.			CF-13		×	B	75	6-8 10-12	18			
60															
61															
62	19														
63															
64															
65	20														
66															
67															
68	21														
69															
70															
71	22					CF-14		×	B	59	10-10 10-11	20			
72															

Remarques: - Pas de niveau d'eau mesuré malgré l'installation piézométrique.

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 2 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 12:12

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-207-12**  
 Date: **2012-10-04**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525169,9 (Y)  
 Est 290063,5 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 35,66 m Prof. de fin: 40,68 m

PROFONDEUR - p - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74														
75	-23													
76														
77														
78														
79	-24													
80														
81														
82	-25													
83														
84														
85	-26													
86														
87														
88	-27													
89														
90														
91														
92	-28													
93														
94														
95	-29													
96														
97														
98	-30													
99														
100		-30,48 <b>30,48</b>	Sable fin silteux, gris, saturé, compact.											
101	-31													
102														
103														
104														
105	-32													
106														
107														
108	-33													
109														
110		-33,53 <b>33,53</b>	Till : Sable fin à moyen avec traces à un peu de gravier et de silt, gris moyen, saturé, dense.											
111	-34													
112														
113														
114														
115	-35													
116														

Remarques: - Pas de niveau d'eau mesuré malgré l'installation piézométrique.

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 3 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 12:14

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-207-12**  
 Date: **2012-10-04**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525169,9 (Y)  
 Est 290063,5 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 35,66 m Prof. de fin: 40,68 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
117		35,66	<b>Socle rocheux</b> : Amphibolite, moyennement à fortement magnétique, hétérogène, hétérogranulaire, granoblastique.  Roche localement injectée de petites veines felsiques et d'un dyke mafique décimétrique à grains fins. Structure massive légèrement foliée.  Roc peu altéré avec présence d'un horizon friable entre 36,88 et 37,15 m de profondeur.												
118	36				CR-19			NQ	98		47				
121	37				CR-20			NQ	58		0				
122															
123															
124															
125	38														
126															
127															
128	39														
129															
130															
131	40														
132															
133		-40,68													
134	41	40,68													
135															
136															
137															
138	42														
139															
140															
141	43														
142															
143															
144	44														
145															
146															
147	45														
148															
149															
150															
151	46														
152															
153															
154	47														
155															
156															
157	48														
158															
159															

Remarques: - Pas de niveau d'eau mesuré malgré l'installation piézométrique.

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 4 de 4

X:\Style_LVM\Log_Log_Forage_LVM_FR.sly- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-208-12</b> Date: <b>2012-10-04</b>
--	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525238,7 (Y) Est 290756,3 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>410,60 (Z)</b> Prof. du roc: 12,00 m Prof. de fin: 18,30 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel		W _p	W _L
		410,60	0,00	Sol organique.														
1		410,00	0,60	Sable fin avec un peu de silt à silteux, brun à brun-gris, humide, lâche à compact.				CF-1		X	B	44	0-0 1-4	1				
2								CF-2		X	B	100	4-8 9-7	17				
3								CF-3		X	B	66	3-4 4-6	8	AG			
4		408,50	2,10	(contact approximatif)				CF-4		X	B	49	2-3 4-3	7	32.5% silt et argile			
5				Silt sableux, gris, humide, lâche.				CF-5		X	B	82	1-3 6-9	9	AG			
6		406,85	3,75	Sable fin avec un peu de silt à silteux, gris, humide à saturé, lâche à compact.				CF-6		X	B	72	3-4 4-4	8	71.6% silt et argile 28.4% sable			
7								CF-7		X	B	72	5-7 7-4	14				
8				Saturé à partir d'environ 6,1 m de profondeur.				CF-8		X	B	66	2-3 4-3	7				
9								CF-9		X	B	74	4-3 2-3	5				

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-208-12  
 Date: 2012-10-04

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5525238,7 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 290756,3 (X)  
 Géodésique Élévation 410,60 (Z)  
 Prof. du roc: 12,00 m Prof. de fin: 18,30 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel		
															20 40 60 80 100 120
30		9,15	Silt, gris-brun, saturé, compact.			CF-10			B	85	7-10 9-8	19			
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39		398,60													
40	12	12,00	<b>Socle rocheux</b> : Roc s'apparentant à un Gabbro, noir marqué de bleu, grains moyens, sain et non-friable	X											
41				X											
42				X											
43	13			X											
44				X											
45				X											
46	14			X											
47				X											
48				X											
49	15			X		CR-11			NQ	100		75			
50				X											
51				X											
52	16			X											
53				X											
54				X											
55				X											
56	17			X											
57				X											
58				X											
59	18			X											
60		392,30	Fin du forage à 18,30 m de profondeur.												
61		18,30													
62	19														
63															
64															
65	20														
66															
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 2 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.sly- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-209-12</b> Date: <b>2012-09-27</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524862,7 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289364,1 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>409,77 (Z)</b> Prof. du roc: 11,91 m Prof. de fin: 16,08 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS					ESSAIS					
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS		
														Odeur	Visuel		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
													W _p W    W _L 20 40 60 80 100 120					
													20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE					
		409,77	0,00	Sol organique.				CF-1			B	0	0	PDT				
1								CF-2			B	15	0-1 0-1	1				
2								CF-3			B	66	2-4 6-5	10				
3								CF-4			B	56	3-3 3-3	6				
4								CF-5			B	75	2-3 3-3	6				
5								CF-6			B	40	2-2 1-1	3				
6								CF-7			B	92	3-3 3-1	6				
7				(contact approximatif)				CF-8			B	0	3-5 5-5	10				
8				Silt avec traces d'argile, gris, saturé, très lâche à lâche.				CF-9			B	0	17-11 5-4	16				
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16				(contact approximatif)														
17				Sable fin avec un peu de silt et un peu de gravier, gris, saturé, de compacité apparente lâche à compact.														
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 2

	Client : <h2 style="text-align: center; margin: 0;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-209-12 Date: 2012-09-27
--	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524862,7 (Y) MTM NAD83 Fus.7 Est 289364,1 (X) Géodésique Élévation 409,77 (Z) Prof. du roc: 11,91 m Prof. de fin: 16,08 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	
														Odeur	Visuel		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
												Wp      W      WL 					
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39		397,86															
40		11,91															
41																	
42		396,89															
43		12,88															
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53		393,69															
54		16,08															
55																	
56																	
57																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-210-12</b> Date: <b>2012-10-01</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524782,2 (Y) Est 290037,2 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>411,10 (Z)</b> Prof. du roc: 7,17 m Prof. de fin: 11,41 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W   W _L
													Odeur	Visuel		
		411,10 0,00	<b>Sol organique.</b> Niveau de la nappe à ± 0,2 m de profondeur.													
1																
2																
3																
4																
5		409,58 1,52	(contact approximatif)													
6																
7			Sable fin à grossier, un peu de silt à et silt, traces à un peu de gravier de brun, saturé, très lâche à compact.													
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19		405,30 5,80	(contact approximatif)													
20			<b>Till</b> : Sable fin-grossier, un peu de silt, traces de gravier, saturé, dense													
21			À 6,10 m de profondeur :													
22			Présence probable de blocs et/ou cailloux.													
23		403,93 7,17	<b>Socle rocheux</b> : Granite de couleur rose, grains fins à moyens, sain, non-friable, magétique, de qualité bonne à excellente.	+												
24																
25																
26		403,17 7,93														
27																
28																
29																

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>CME 55</b>		
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 2



X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-210-12  
 Date: 2012-10-01

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524782,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 290037,2 (X)  
 Géodésique Élévation 411,10 (Z)  
 Prof. du roc: 7,17 m Prof. de fin: 11,41 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
															RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
														20 40 60 80 100 120	
30			Gabbro anorthositique à grains fins à moyens, blanc et noir, sain, non-friable, de bonne qualité.												
31			De 9,46 à 9,58 m: Intrusion granitique faiblement magnétique, grains moyens à grossiers, peu altéré et non-friable.												
32			Gabbro noir à grains fins, sain, non-friable, de qualité moyenne à bonne.												
33	10	400,67 10,43													
34															
35															
36	11	399,69 11,41		X		CR-10		NQ	87		67				
37			Fin du forage à 11,41 m de profondeur.												
38															
39															
40															
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16														
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME 55**

Préparé par: **G. Lefebvre**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-211-12</b> Date: <b>2012-10-02</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524787,5 (Y) Est 290603,3 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>410,90 (Z)</b> Prof. du roc: 21,13 m Prof. de fin: 27,43 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
																W _p	W
		410,90															
1	1	410,80	0,10	<b>Sol organique.</b> Sable fin avec un peu de silt, brun foncé, très lâche. Présence de matière organique. (contact approximatif)													
2	2	410,29	0,61														
3	3			Sable silteux à silt un peu de sable fin, gris, humide à saturé, de compacité lâche à compact.													
4	4																
5	5			Saturé à partir d'environ 4,0 m de profondeur.													
6	6																
7	7																
8	8																
9	9																
10	10																
11	11																
12	12																
13	13																
14	14																
15	15																
16	16																
17	17																
18	18																
19	19																
20	20																
21	21																
22	22																
23	23																
24	24																
25	25																
26	26																
27	27																
28	28																
29	29																

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-211-12  
 Date: 2012-10-02

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524787,5 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 290603,3 (X)  
 Géodésique Élévation 410,90 (Z)  
 Prof. du roc: 21,13 m Prof. de fin: 27,43 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - p - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30		400,90	(contact approximatif)  Sable avec un peu de silt à silteux, gris-brun, saturé, compact.			CF-10		B	75	6-7 8-7	15		AG: 83.0% silt et argile 17.0% sable	
31		10,00												
32														
33	10													
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40	12													
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15													
50														
51														
52	16													
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18		(contact approximatif)											
60		392,90												
61		18,00												
62			Till : Sable fin, un peu de gravier et traces de silt, gris-brun, saturé.											
63														
64														
65														
66	20													
67														
68														
69	21													
70		389,77	Socle rocheux : Gabbro à grains moyens, homogène, noir et blanc avec plusieurs fractures à 65° AC.											
71		21,13												
72	22													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**


Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

		Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>					<b>RAPPORT DE FORAGE</b>								
							Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b>		Sondage n°: <b>TF-211-12</b>		Date: <b>2012-10-02</b>				
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>							Coordonnées (m): Nord <b>5524787,5 (Y)</b>		Est <b>290603,3 (X)</b>		Prof. du roc: <b>21,13 m</b> Prof. de fin: <b>27,43 m</b>				
Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>							<b>MTM NAD83 Fus.7</b>		Élévation <b>410,90 (Z)</b>						
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
PROFONDEUR - m	PROF. - m										Odeur	Visuel		Wp W WL	
74															
75	-23														
76		Composition: 45% Pg 35% Bo 20% Am													
77															
78	-24														
79															
80					CR-14										
81															
82	-25														
83															
84															
85	-26														
86															
87															
88	-27														
89															
90															
91															
92	-28														
93															
94															
95	-29														
96															
97															
98	-30														
99															
100															
101															
102	-31														
103															
104															
105	-32														
106															
107															
108	-33														
109															
110															
111	-34														
112															
113															
114															
115	-35														
116															
383,47 <b>27,43</b> Fin du forage à 27,43 m de profondeur.															
Remarques:															
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b> Équipement de forage: <b>BBS 15</b>															
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>					Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>					2014-07-23		Page: 3 de 3			

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-212-12</b> Date: <b>2012-10-03</b>
--	-----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524776,0 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 291024,7 (X) Géodésique Élévation <b>412,60 (Z)</b> Prof. du roc: 16,98 m Prof. de fin: 19,60 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp   W   WL 20   40   60   80   100   120
													Odeur	Visuel		
		412,60 <b>0,00</b>	Silt sableux et matière organique, brun oxydé, sec, très lâche.			CF-1		B	72	1-1 1-1	2					
		411,99 <b>0,61</b>	(contact approximatif)			CF-2		B	56	4-7 9-4	16					
			Silt avec un peu de sable fin à sableux, gris, humide, compact.			CF-3		B	67	7-9 8-12	17					
		409,73 <b>2,87</b>	(contact approximatif)			CF-4		B	75	10-7 10-10	17					
			Sable fin avec un peu de silt, gris, sec, lâche à compact.			CF-5		B	64	4-5 6-6	11					
		408,21 <b>4,39</b>	(contact approximatif)			CF-6		B	85	8-3 4-5	7					
			Silt sableux (fin) avec traces d'argile, gris, humide, très lâche à compact.			CF-7		B	72	2-10 10-9	20					
						CF-8		B	74	10-12 10-12	22					
						CF-9		B	61	6-3 2-3	5					

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-212-12  
 Date: 2012-10-03

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524776,0 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291024,7 (X)  
 Géodésique Élévation 412,60 (Z)  
 Prof. du roc: 16,98 m Prof. de fin: 19,60 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
															RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
														20 40 60 80 100 120	
30															
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12					CF-10		×	B	50	3-1 1-1	2			
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16														
53															
54															
55															
56	17	395,62 16,98	<b>Socle rocheux :</b> Anorthosite gabbroïque, gris bleuté avec taches noires, grains moyens à grossiers, hétérogène, sain, massif.												
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19		Composition: 70% Pg; 10% Bo; 10%Am; 10%Ox; Ap (Tr); Po (Tr)												
63															
64															
65	20	393,00 19,60	Fin du forage à 19,60 m de profondeur.												
66															
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-213-12 Date: 2012-09-28
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524535,1 (Y) Est 289738,1 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>426,50 (Z)</b> Prof. du roc: 8,02 m Prof. de fin: 14,00 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1 PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)  Wp   W   WL 20   40   60   80   100   120 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20   40   60   80   100   120	
												Odeur	Visuel			
1-29	426,50 0,00 426,30 0,20	Sol organique Sable moyen à grossier avec un peu de gravier, brun, humide, lâche à compact.		426,30 m 2012-09-29	CF-1		X	B	33	0-0 5-4	5					
					CF-2		X	B	74	4-7 7-7	14					
					CF-3		■	B	0	11-14 17-16	31					
	424,21 2,29	(contact approximatif)			CF-4		X	B	41	6-13 11-11	24					
		Sable fin à grossier avec traces de gravier, gris, saturé, compact.			CF-5		X	B	25	10-13 11-7	24					
	422,69 3,81	(contact approximatif)			CF-6		X	B	17	7-4 5-8	9					
		Sable fin à grossier, un peu de silt, traces à un peu de gravier, gris, saturé, lâche à compact.			CF-7		X	B	30	7-10 7-8	17					
	420,90 5,60	(contact approximatif)			CF-8		X	B	85	30-49 50-50	99					
	418,48 8,02	<b>Socle rocheux</b> : Gabbro anorthositique légèrement magnétique à magnétique, de couleur bleu noirâtre, grains	X			■										

Remarques:	
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>
2014-07-23	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-213-12  
 Date: 2012-09-28

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5524535,1 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289738,1 (X)  
 Géodésique Élévation 426,50 (Z)  
 Prof. du roc: 8,02 m Prof. de fin: 14,00 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30			moyens à grossiers, hétérogène. Enrichissement en biotite localement autour de phénocristaux.	X											
31				X											
32				X											
33	10		Intrusion felsique rosée de 50 cm.	X											
34				X											
35				X											
36	11			X		CR-9		NQ	83		40				
37				X											
38				X											
39	12			X											
40				X											
41				X											
42				X											
43	13			X											
44				X											
45				X											
46	14	412,50 14,00	Fin du forage à 14,00 m de profondeur.												
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16														
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 2



J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.sly- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-214-12 Date: 2012-10-05		
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>		Coordonnées (m): Nord 5524413,7 (Y) Est 290467,7 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>431,20 (Z)</b> Prof. du roc: 2,85 m Prof. de fin: 7,62 m		
<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m ³ ) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chantier C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire		
PROFONDEUR - m PROFONDEUR - m ÉLEVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>  DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC  SYMBOLES  NIVEAU D'EAU (m) / DATE	<b>ÉCHANTILLONS</b>  TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	<b>ESSAIS</b>  TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)  20 40 60 80 100 120  RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	
431,20 0,00 431,10 0,10 430,90 0,30 428,35 2,85 423,58 7,62	Sol organique. Sable fin à moyen avec traces de gravier et de matière organique, brun oxydé, sec. Sable fin à grossier avec un peu de silt et de gravier, brun, compact à dense. Présence locale de blocs et/ou cailloux. Socle rocheux : Granite à grains grossiers, rose, Pg bleutés. Fin du forage à 7,62 m de profondeur.	CF-1 A B C CF-2 B CF-3 B CR-4 NQ 89	66 1-2 3-6 75 8-10 10-13 0 100 /OCM 89 51	5 20 R 51
Remarques:				
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>		
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>		Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>		
2014-07-23		Page: 1 de 1		

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

	Client :  <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-215-12</b> Date: <b>2012-10-23</b>
--	-----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524666,4 (Y) Est 291547,0 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>418,00 (Z)</b> Prof. du roc: 2,62 m Prof. de fin: 7,47 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m ³ ) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chantier C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS		
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS
														Odeur	Visuel	
													W _p W    W _L  20 40 60 80 100 120			
													RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120			
		418,00	0,00	Sable silteux avec un peu de gravier et traces de matière organique, brun noirâtre, humide à saturé, très lâche.			CF-1		X	B	56	1-1 1-2	2			
		417,39	0,61	Sable fin à moyen graveleux avec un peu de silt, brun, saturé, lâche.			CF-2		X	B	51	8-3 3-3	6			
		416,48	1,52	Sable fin et silt avec un peu de gravier, gris, saturé, dense.			CF-3		X	B	54	32-17 25-23	42			
		415,38	2,62	<b>Socle rocheux</b> : Diorite, gris-noir, grains moyens, sain à peu altéré, non-friable. Présence de phyrrite.	+		CF-4		X	B	70	16-100 /33CM	R			
				Foliation développée et joints rapprochés à peu espacés.	+		CR-5			NQ	100		43			
					+		CR-6			NQ	100		86			
		410,53	7,47	Fin du forage à 7,47 m de profondeur.												

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 1 de 1

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 18:18  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-216-12</b> Date: <b>2012-10-17</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525380,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 291372,7 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>410,70 (Z)</b> Prof. du roc: m Prof. de fin: 48,80 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
															W _p
		410,70	<b>Sol organique.</b> Sable fin à moyen, silteux brun, compact. De 0,10 à 0,61 m de profondeur : Présence d'oxydation.												
		0,00 410,60 0,10				CF-1	A B	X	B	79	1-9 9-15	18			
		409,18	(contact approximatif)			CF-2		X	B	100	11-9 10-11	19	AG 76.9% sable 23.1% silt et argile		
		1,52				CF-3		X	B	44	6-7 8-9	15			
			Sable fin avec traces de silt, brun à brun-beige, humide à saturé, lâche à compact. Saturé à partir d'environ 2,3 m de profondeur.			CF-4		X	B	41	3-5 5-5	10			
						CF-5		X	B	44	4-4 6-5	10			
						CF-6		X	B	45	2-3 4-3	7			
						CF-7		X	B	44	2-2 3-3	5	AG 92.4% sable 7.6% silt et argile		
		405,20	(contact approximatif)			CF-8		X	B	75	4-5 6-5	11			
		5,50				CF-9		X	B	49	5-6 5-5	11			

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 5



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-216-12**  
 Date: **2012-10-17**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525380,1 (Y)  
 Est 291372,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **410,70 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 48,80 m

PROFONDEUR - m		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
	PROF. - m											Odeur		Visuel	Wp WL
30					CF-10		⊗	B	66	4-4 5-4	9				
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39	12														
40		398,50 12,20			CF-11		⊗	B	49	6-6 5-6	11				
41		(contact approximatif)													
42		Sable fin avec un peu de silt, brun-gris, saturé, compact.													
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50		395,47 15,23			CF-12		⊗	B	74	5-6 8-6	14				
51		(contact approximatif)													
52		Silt sableux, brun-gris, saturé, compact.													
53	16														
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19				CF-13		⊗	B	90	3-5 6-7	11				
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70		389,36 21,34			CF-14		⊗	B	77	5-5 2-6	7				
71		(contact approximatif)													
72	22														
		Sable fin et silt, brun-gris, saturé, compact.													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 5

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 18:18

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client : **ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-216-12**  
 Date: **2012-10-17**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525380,1 (Y)  
 Est 291372,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **410,70 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 48,80 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS						
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL			
74																		
75																		
76																		
77																		
78																		
79																		
80																		
81																		
82																		
83																		
84																		
85																		
86																		
87																		
88																		
89																		
90																		
91																		
92																		
93																		
94																		
95																		
96																		
97																		
98																		
99																		
100																		
101																		
102																		
103																		
104																		
105																		
106																		
107																		
108																		
109																		
110																		
111																		
112																		
113																		
114																		
115																		
116																		

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 5



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

# RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-216-12**  
 Date: **2012-10-17**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5525380,1 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291372,7 (X)  
 Géodésique Élévation **410,70 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 48,80 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
												Odeur	Visuel		
117															
118	36														
119															
120															
121	37														
122															
123															
124	38														
125															
126															
127															
128	39														
129															
130															
131	40														
132															
133															
134	41														
135															
136															
137															
138	42														
139															
140		368,00													
141	42,70														
142			Fin de l'échantillonnage à 42,70 m de profondeur. Sondage poursuivi par l'essai de pénétration dynamique au cône.												
143															
144	44														
145															
146															
147	45														
148															
149															
150	46														
151															
152															
153															
154	47														
155															
156															
157	48														
158															
159															

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 4 de 5

		Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>					<b>RAPPORT DE FORAGE</b>									
							Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b>		Sondage n°: <b>TF-216-12</b>		Date: <b>2012-10-17</b>					
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>							Coordonnées (m): Nord 5525380,1 (Y)		Est 291372,7 (X)		Géodésique Élévation <b>410,70 (Z)</b>					
Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>							Prof. du roc: m		Prof. de fin: 48,80 m							
PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel			20 40 60 80 100 120
															20 40 60 80 100 120	
160	49	48,80	Fin de l'essai de pénétration dynamique au cône suite au refus d'enfoncement sur bloc ou roc probable à 48,80 m de profondeur.											N _c = Refus		
161																
162																
163																
164	50															
165																
166																
167	51															
168																
169																
170																
171	52															
172																
173																
174	53															
175																
176																
177	54															
178																
179																
180																
181	55															
182																
183																
184	56															
185																
186																
187	57															
188																
189																
190	58															
191																
192																
193																
194	59															
195																
196																
197	60															
198																
199																
200	61															
201																
202																
Remarques:																
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b> Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>																
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>							Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>					2014-07-23		Page: 5 de 5		

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.rst - Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-217-12</b> Date: <b>2012-11-02</b>
--	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5526099,2 (Y) Est 291312,3 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>407,90 (Z)</b> Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,52 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1 PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo. Odeur Visuel	RÉSULTATS	
													TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp   W   WL 20   40   60   80   100   120	
407,90 0,00 407,80 0,10	<b>Sol organique.</b> Sable fin à moyen avec un peu de silt, brun-beige, humide à saturé, très lâche à compact.  Saturé à partir de 1,84 m de profondeur.		el. 406,06 m 2012-11-25	CF-1			B	100	1-17 17-21	34				
				CF-2			B	74	16-9 10-13	19				
				CF-3			B	56	5-5 5-6	10				
				CF-4			B	61	4-3 2-5	5				
				CF-5			B	62	3-2 5-8	7				
				CF-6			B	64	2-2 4-6	6				
				CF-7			B	66	1-1 2-5	3				
401,82 6,08	(contact approximatif)  Sable fin à moyen avec un peu de silt, gris, saturé, lâche à dense.			CF-8			B	100	3-3 5-5	8				
				CF-9			B	69	8-6 6-11	12				

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 3



X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-217-12  
 Date: 2012-11-02

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5526099,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291312,3 (X)  
 Géodésique Élévation 407,90 (Z)  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,52 m

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		PROF. - m		NIVEAU D'EAU (m) / DATE							Odeur	Visuel		Wp W WL	
30					CF-10		×	B							
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12				CF-11		×	B	77	8-18 15-8		33			
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16				CF-12		×	B	67	9-8 7-8		15			
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19				CF-13		×	B	79	17-7 8-13		15			
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22				CF-14		×	B	8	10-10 11-16		21			

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 3

X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-217-12  
 Date: 2012-11-02

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5526099,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291312,3 (X)  
 Géodésique Élévation 407,90 (Z)  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,52 m

Endroit: **Parcs à résidus  
Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74															
75	-23														
76															
77															
78															
79	-24														
80															
81															
82	-25					CF-15		×	B	8	11-9 11-16	20			
83															
84															
85	-26														
86															
87															
88	-27														
89															
90															
91															
92	-28					CF-16		×	B	72	17-17 16-17	33			
93															
94															
95	-29														
96															
97															
98	-30														
99															
100															
101															
102	-31	376,78 31,12				CF-17		×	B	34	17-9 9-13	18			
103															
104															
105	-32														
106															
107															
108	-33														
109															
110		374,38 33,52													
111	-34														
112															
113															
114															
115	-35														
116															

N_c = 40  
 N_c = 21  
 N_c = 22  
 N_c = 30  
 N_c = 35  
 N_c = 49  
 N_c = 65  
 N_c = Refus

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 3 de 3

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-218-12</b> Date: <b>2012-11-04</b>
--	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525781,8 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 292398,0 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>408,40 (Z)</b> Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,93 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa)     Chantier <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)     Laboratoire
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE						
							TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Odeur		Visuel	W _p	W _L	20	40	60	80	100	120
		408,40	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable fin à moyen avec un peu de silt, brun-beige, humide à saturé, de compacité lâche à très dense (généralement compact). Saturé à partir de 0,74 m de profondeur.		el. 407,66 m 2012-11-25	CF-1			B	74	1-2 5-6	7											
1	1	408,30	0,10				CF-2			B	67	5-5 6-7	11											
2	2						CF-3			B	77	3-8 11-17	19											
3	3						CF-4			B	67	10-24 27-28	51											
4	4						CF-5			B	80	7-9 9-21	18											
5	5						CF-6			B	70	7-6 8-9	14											
6	6						CF-7			B	77	3-3 3-7	6											
7	7						CF-8			B	82	17-16 22-22	38											
8	8	402,90	5,50				(contact approximatif)																	
9	9			Alternance métrique de sable fin silteux et de sable fin avec un peu de silt, brun grisâtre, saturé, compact à dense.			CF-9			B	64	7-8 15-22	23											
10	10																							

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 3



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

# RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
Sondage n°: **TF-218-12**  
Date: **2012-11-04**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5525781,8 (Y)  
MTM NAD83 Fus.7 Est 292398,0 (X)  
Géodésique Élévation **408,40 (Z)**  
Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,93 m

Endroit: **Parcs à résidus  
Lac-Saint-Jean, Québec**

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
		ÉLEVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBÔLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
												RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
30														
31														
32														
33	10					CF-10	X	B	62	7-8 12-18	20			
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40						CF-11	X	B	72	15-13 17-25	30			
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15													
50														
51						CF-12	X	B	100	15-18 22-15	40			
52	16													
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18													
60														
61														
62	19													
63														
64														
65														
66	20													
67		387,90												
68		20,50	(contact approximatif)											
69	21		Sable moyen à grossier avec traces de silt et traces occasionnels de gravier, brun-beige, saturé, compact à dense (généralement dense).											
70						CF-14	X	B	52	10-10 18-21	28	AG 95.8% sable 2.4% gravier 1.8% silt et argile		
71														
72	22													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérfié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-218-12**  
 Date: **2012-11-04**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5525781,8 (Y)  
 Est 292398,0 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **408,40 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 33,93 m

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
													RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
												20 40 60 80 100 120	
74													
75	-23												
76													
77													
78													
79	-24												
80					CF-15	×	B	44	10-18 15-21	33			
81													
82	-25												
83													
84													
85	-26												
86													
87													
88	-27												
89													
90					CF-16	×	B	49	15-18 15-15	33			
91													
92	-28												
93													
94													
95	-29												
96													
97													
98	-30												
99													
100													
101		377,52			CF-17	×	B	49	16-17 15-11	32			
102	-31	30,88	Fin de l'échantillonnage à 30,88 m de profondeur. Sondage poursuivi par l'essai de pénétration dynamique au cône.										
103													
104													
105	-32												
106													
107													
108	-33												
109													
110													
111		374,47											
112	-34	33,93	Fin de l'essai de pénétration dynamique au cône suite au refus d'enfoncement sur bloc ou roc probable à 33,93 m de profondeur.										
113													
114													
115	-35												
116													

N_c = 42  
 N_c = 33  
 N_c = 29  
 N_c = 31  
 N_c = 36  
 N_c = 49  
 N_c = 51  
 N_c = 55  
 N_c = 71  
 N_c = Refus

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 3 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\FR171  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-219-12  
 Date: 2012-10-23

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Endroit: **Parcs à résidus  
Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524867,2 (Y)  
 Est 292136,2 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 20,42 m Prof. de fin: 25,70 m

**État des échantillons**

Intact Remanié Perdu Carotte

**Examens organoleptiques sur les sols:**

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

**Type d'échantillon**

**CF** Carottier fendu  
**TM** Tube à paroi mince  
**PS** Tube à piston fixe  
**CR** Tube carottier  
**TA** À la tarière  
**MA** À la main  
**TU** Tube transparent  
**PW** Carottier LVM  
**SG** Sol gelé

**Abréviations**

**L** Limites de consistance  
**W_L** Limite de liquidité (%)  
**W_p** Limite de plasticité (%)  
**I_p** Indice de plasticité (%)  
**I_L** Indice de liquidité  
**W** Teneur en eau (%)  
**AG** Analyse granulométrique  
**S** Sédimentométrie  
**R** Refus à l'enfoncement  
**VBS** Valeur au Bleu du sol  
**PDT** Poids des tiges  
**M.O.** Matière organique (%)  
**K** Perméabilité (cm/s)  
**PV** Poids volumique (kN/m³)  
**A** Absorption (l/min. m)  
**U** Compression uniaxiale (MPa)  
**RQD** Indice de qualité du roc (%)  
**AC** Analyse chimique  
**P_L** Pression limite, essai pressiométrique (kPa)  
**E_m** Module pressiométrique (MPa)  
**E_r** Module de réaction du roc (MPa)  
**SP_o** Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Niveau d'eau  
**N** Pénétration standard (Nb coups/300mm)  
**N_c** Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●  
**σ'_p** Pression de préconsolidation (kPa)  
**TAS** Taux d'agressivité des sols

**Résistance au cisaillement**

**C_u** Intact (kPa)  
**C_{ur}** Remanié (kPa)

Chantier  
 Laboratoire

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL
														Odeur	Visuel		
		0,00															
		0,00		<b>Sol organique.</b>													
		-0,03		Sable fin avec traces de silt, brun oxydé, humide, compact.													
		0,03		Sable fin avec traces à un peu de silt et traces de gravier, brun-beige à brun-gris, humide à saturé, lâche à compact.													
		0,61															
				Saturé à partir d'environ 2,3 m de profondeur.													
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **M-A.Dallaire, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 1 de 3



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-219-12  
 Date: 2012-10-23

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524867,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 292136,2 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 20,42 m Prof. de fin: 25,70 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS				
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL	
30		-9,75 9,75	(contact approximatif)													
31			Sable fin et silt, gris-brun, saturé, compact.			CF-10	X	B	59	7-8 10-12	18					
32																
33	10															
34																
35																
36	11															
37																
38																
39																
40	12															
41																
42																
43	13															
44																
45																
46	14															
47																
48																
49	15															
50																
51																
52	16															
53																
54																
55																
56	17	-17,00 17,00	(contact approximatif)													
57			Sable fin à grossier graveleux avec un peu de silt, gris, saturé, compact.			CF-11	X	B	72	6-10 12-16	22					
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66	20															
67		-20,42 20,42	(contact approximatif)													
68			Socle rocheux : Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, homogène, sain et non-friable.	X		CF-13	X	B	38	9-11 9-10	20					
69																
70																
71																
72	22															

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **M-A.Dallaire, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-219-12  
 Date: 2012-10-23

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5524867,2 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 292136,2 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 20,42 m Prof. de fin: 25,70 m

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
											Odeur	Visuel		
74			X											
75	-23		X											
76			X											
77			X											
78			X											
79	-24		X											
80			X											
81			X		CR-15			NQ	100			81		
82	-25		X											
83			X											
84	-25,70 25,70	Fin du forage à 25,70 m de profondeur.												
85	-26													
86														
87														
88	-27													
89														
90														
91														
92	-28													
93														
94														
95	-29													
96														
97														
98	-30													
99														
100														
101														
102	-31													
103														
104														
105	-32													
106														
107														
108	-33													
109														
110														
111	-34													
112														
113														
114														
115	-35													
116														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **M-A.Dallaire, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 3



J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-220-12 Date: 2012-10-25
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524472,6 (Y) Est 292062,0 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>422,30 (Z)</b> Prof. du roc: 0,61 m Prof. de fin: 3,74 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS			
													Odeur	Visuel		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W   W _L		
		422,30																
		0,00 422,25 0,05 421,69 0,61	<b>Sol organique.</b> Sable silteux avec traces de gravier, gris-brun, humide, très lâche. <b>Socle rocheux :</b> Roc s'apparentant à une diorite à grains fins à moyens, hétérogène, saine et non-friable.	+														
		418,56																
		3,74	Fin du forage à 3,74 m de profondeur.															

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>		
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-221-12  
 Date: 2012-11-07

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Endroit: **Parcs à résidus  
Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524090,0 (Y)  
 Est 290786,3 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **425,70 (Z)**  
 Prof. du roc: 16,64 m Prof. de fin: 19,68 m

**État des échantillons**

Intact Remanié Perdu Carotte

**Examens organoleptiques sur les sols:**

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

**Type d'échantillon**

**CF** Carottier fendu  
**TM** Tube à paroi mince  
**PS** Tube à piston fixe  
**CR** Tube carottier  
**TA** À la tarière  
**MA** À la main  
**TU** Tube transparent  
**PW** Carottier LVM  
**SG** Sol gelé

**Abréviations**

**L** Limites de consistance  
**W_L** Limite de liquidité (%)  
**W_p** Limite de plasticité (%)  
**I_p** Indice de plasticité (%)  
**I_L** Indice de liquidité  
**W** Teneur en eau (%)  
**AG** Analyse granulométrique  
**S** Sédimentométrie  
**R** Refus à l'enfoncement  
**VBS** Valeur au Bleu du sol  
**PDT** Poids des tiges  
**M.O.** Matière organique (%)  
**K** Perméabilité (cm/s)  
**PV** Poids volumique (kN/m³)  
**A** Absorption (l/min. m)  
**U** Compression uniaxiale (MPa)  
**RQD** Indice de qualité du roc (%)  
**AC** Analyse chimique  
**P_L** Pression limite, essai pressiométrique (kPa)  
**E_m** Module pressiométrique (MPa)  
**E_r** Module de réaction du roc (MPa)  
**SP_o** Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Niveau d'eau  
**N** Pénétration standard (Nb coups/300mm)  
**N_c** Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●  
**σ_p** Pression de préconsolidation (kPa)  
**TAS** Taux d'agressivité des sols

**Résistance au cisaillement**

**C_u** Intact (kPa)  
**C_{ur}** Remanié (kPa)

Chantier   
 Laboratoire

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS							ESSAIS					
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel		W _p	W _L
		425,70	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable fin et silt avec traces de matière organique, brun foncé, humide, très lâche. (contact approximatif)			CF-1		B	43	1-1 1-2	2						
		425,65	0,05				CF-2		B	89	2-3 3-3	6						
		425,09	0,61	Sable fin avec traces de silt, gris-brun, humide, lâche à très lâche.		Niveau él. 422,05 m 2014-07-23	CF-3		B	50	5-5 4-6	9						
							CF-4		B	100	2-2 1-3	3						
		422,05	3,65	(contact approximatif)			CF-5		B	100	3-3 1-2	4						
				Sable fin à grossier, traces de silt et gravier, brun-beige, humide, lâche à très lâche.			CF-6		B	77	2-2 5-8	7						
							CF-7		B	95	1-1 2-3	3			AG 88.6% sable 5.7% silt et argile 5.7% gravier			
		419,62	6,08	(contact approximatif)			CF-8		B	80	1-1 1-1	2						
				Sable fin avec traces de silt, gris-brun, humide, très lâche.			CF-9		B	82	1-1 2-2	3						

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-221-12**  
 Date: **2012-11-07**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524090,0 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 290786,3 (X)  
 Géodésique Élévation **425,70 (Z)**  
 Prof. du roc: 16,64 m Prof. de fin: 19,68 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
														RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
													20 40 60 80 100 120	
30	9,02	Sable moyen à grossier avec traces de gravier, brun-beige, humide, compact à dense.			CF-10		B	95	5-5 5-8	10				
31														
32														
33	10													
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40	12				CF-11		B	77	23-25 18-35	43				
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15				CF-12		B	100	36-20 /30CM	R				
50														
51														
52	16													
53														
54														
55	409,06 16,64	<b>Socle rocheux : Roc s'apparentant à un gabbro à grain moyen, homogène avec une injection felsique métrique, saine et non-friable.</b>	X											
56			X											
57			X											
58			X											
59	18		X		CR-13		NQ	100		61				
60			X											
61			X											
62	19		X											
63			X											
64	406,02 19,68	Fin du forage à 19,68 m de profondeur.												
65														
66	20													
67														
68														
69	21													
70														
71														
72	22													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-222-12</b> Date: <b>2012-10-20</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 291559,7 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>411,10 (Z)</b> Prof. du roc: m Prof. de fin: 43,30 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W   W _L		
														Odeur	Visuel			RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
		411,10	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable fin et silt à sable fin silteux, brun-beige, humide à saturé, de compacité variant de très lâche à compact.  Saturé à partir de 6,10 m de profondeur.		el. 405,00 m 2012-11-20	CF-1												
1	1	411,00	0,10				CF-2												
2	2						CF-3												
3	3						CF-4												
4	4						CF-5												
5	5						CF-6												
6	6						CF-7												
7	7						CF-8												
8	8						CF-9												

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>G. Lefebvre</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-222-12**  
 Date: **2012-10-20**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 Est 291559,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **411,10 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 43,30 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel		
30	10				CF-10		B	61	7-5 8-8	13			AG : 66,1 % Sable 33,9 % Silt et argile		
31															
32															
33															
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12				CF-11		B	45	4-5 6-6	11					
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16				CF-12		B	48	8-8 9-8	17					
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19				CF-13		B	70	6-6 6-6	12					
63															
64															
65															
66	20														
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22				CF-14		B	66	9-9 6-7	15					

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-222-12**  
 Date: **2012-10-20**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 Est 291559,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **411,10 (Z)**  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 43,30 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74-75	-23												
76-79	-24												
80-82	-25				CF-15	×	B	100	10-11 11-13	22			
83-85	-26												
86-89	-27												
90-92	-28				CF-16	×	B	75	9-9 9-12	18			
93-95	-29												
96-99	-30												
100-102	-31	380,60 30,50	Début de l'essai de pénétration dynamique au cône à 30,50 m de profondeur.		CF-17	×	B	95		14		N _c = 13	
103-105	-32											N _c = 14	
106-107												N _c = 14	
108-109	-33											N _c = 14	
110-111												N _c = 13	
112-113	-34											N _c = 15	
114-115	-35											N _c = 17	
116					CF-18	×	B	20		18		N _c = 19	
												N _c = 17	
												N _c = 18	
												N _c = 17	
												N _c = 21	
												N _c = 27	
												N _c = 18	
												N _c = 21	
												N _c = 26	

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:17  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-222-12  
 Date: 2012-10-20

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291559,7 (X)  
 Géodésique Élévation 411,10 (Z)  
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 43,30 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS						ESSAIS																		
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL														
117																													
118	36	374,50	Fin de l'essai de pénétration dynamique au cône suite au refus d'enfoncement à 36,60 m de profondeur.			CF-19	X	B	92				N _c = 36 N _c = 55 N _c = 42 N _c = Refus	20 40 60 80 100 120		20 40 60 80 100 120													
119																													
120		36,60																											
121	37																												
122																													
123																													
124	38																												
125																													
126																													
127																													
128	39																												
129																													
130																													
131	40																												
132																													
133																													
134	41																												
135																													
136																													
137																													
138	42	369,00	Till : Horizon de sable avec présence de blocs et/ou cailloux (Dmax = 300 mm).				X	B	13				N _c = Refus	20 40 60 80 100 120		20 40 60 80 100 120													
139		42,10																											
140																													
141	43	367,80	Fin du forage à 43,30 m de profondeur suite au refus d'enfoncement du tubage sur roc probable.										N _c = Refus	20 40 60 80 100 120		20 40 60 80 100 120													
142		43,30																											
143																													
144	44																												
145																													
146																													
147																													
148	45																												
149																													
150																													
151	46																												
152																													
153																													
154	47																												
155																													
156																													
157	48																												
158																													
159																													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **G. Lefebvre**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-23

Page: 4 de 4

X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-223-12</b> Date: <b>2012-10-12</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 291559,7 (X) <b>GPS</b> Élévation (Z) Prof. du roc: 52,97 m Prof. de fin: 59,06 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>L.M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel			W _p
		0,00																
		0,00																
		-0,06																
		0,06																
1				<b>Sol organique.</b> Sable fin avec traces de silt à silt avec un peu de sable, gris-beige, humide à saturé, très lâche à compact.  Saturé à partir d'environ 3,7 m de profondeur.														
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>Y. Leclerc, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 5



X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-223-12  
 Date: 2012-10-12

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291559,7 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 52,97 m Prof. de fin: 59,06 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
30	10					CF-10	⊗	B	57	5-5 5-6	10			
31														
32														
33														
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40	12					CF-11	⊗	B	61	5-7 10-10	17			
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15													
50														
51														
52	16					CF-12	⊗	B	61	8-10 16-13	26			
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18													
60														
61														
62	19					CF-13	⊗	B	67	13-11 15-15	26			AG : 81,8% Silt et argile 18,2% Sable
63														
64														
65														
66	20													
67														
68														
69	21													
70														
71														
72	22					CF-14	⊗	B	64	9-11 16-18	27			

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 5

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-223-12**  
 Date: **2012-10-12**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 Est 291559,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
**GPS** Élévation **(Z)**  
 Prof. du roc: 52,97 m Prof. de fin: 59,06 m

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74														
75	-23													
76														
77														
78														
79	-24													
80														
81					CF-15		X	B	62	4-4 7-7	11			
82	-25													
83														
84														
85	-26													
86														
87														
88	-27													
89														
90														
91					CF-16		X	B	70	10-16 17-15	33			
92	-28													
93														
94														
95	-29													
96														
97														
98	-30													
99														
100														
101														
102	-31				CF-17		X	B	56	15-16 18-13	34			
103														
104														
105	-32													
106														
107														
108	-33													
109														
110														
111	-34				CF-18		X	B	69	14-12 13-13	25			
112														
113														
114														
115	-35													
116														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 5

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-223-12**  
 Date: **2012-10-12**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 291559,7 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 52,97 m Prof. de fin: 59,06 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
117														
118	36													
119														
120														
121	37					CF-19		X	B	61	12-11 10-10	21		
122														
123														
124														
125	38													
126														
127														
128	39													
129														
130														
131	40					CF-20		X	B	54	9-10 10-11	20		
132														
133														
134														
135	41													
136														
137														
138	42													
139														
140														
141	43					CF-21		X	B	56	9-11 13-12	24		
142														
143														
144	44													
145														
146														
147														
148	45													
149														
150														
151	46					CF-22		X	B	51	8-8 12-10	20		
152														
153														
154	47													
155														
156														
157	48													
158														
159														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 4 de 5

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-223-12**  
 Date: **2012-10-12**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524982,7 (Y)  
 Est 291559,7 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
**GPS** Élévation **(Z)**  
 Prof. du roc: 52,97 m Prof. de fin: 59,06 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS						
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL			
161																		
162																		
163																		
164	50																	
165																		
166																		
167	51																	
168																		
169																		
170		-51,82 51,82	(contact approximatif)															
171	52		<b>Till</b> : Sable fin silteux avec traces de sable grossier et traces de gravier, gris, saturé, compact à très dense.															
172																		
173																		
174	53	-52,97 52,97	<b>Socle rocheux</b> : Amphibolite équi-granulaire, homogène et magnétique.															
175		-53,33 53,33	Métasédiment, grains fins à moyens, équi-granulaire, homogène, injectée de veinules (mm à cm) felsiques, sain et non-friable.															
176																		
177	54																	
178																		
179																		
180	55																	
181																		
182																		
183	56																	
184			De 52,97 à 54,26 m de profondeur : Présence de blocs et/ou cailloux.															
185																		
186																		
187	57																	
188																		
189																		
190	58																	
191																		
192																		
193	59	-59,06 59,06	Fin du forage à 59,06 m de profondeur.															
194																		
195																		
196	60																	
197																		
198																		
199																		
200	61																	
201																		
202																		
203																		

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **Y. Leclerc, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 5 de 5

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.sly- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-224-12</b> Date: <b>2012-10-28</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524375,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 291885,0 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>426,60 (Z)</b> Prof. du roc: 5,68 m Prof. de fin: 8,75 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>L.M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS							Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE					
					TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Odeur	Visuel		W _p	W _L	20	40	60	80	100	120
0,00	426,60	Sol organique et sable silteux, brun, humide, très lâche.			CF-1		B	25	0	PDT	I	I										
1					CF-2		B	100	0	PDT	I	I										
2					CF-3		B	44	1-1 1-1	2												
3	424,32 2,28	(contact approximatif)			CF-4		B	59	4-6 3-3	9												
4		Sable silteux, gris, humide, lâche à très lâche.			CF-5		B	70	3-2 2-5	4												
5	422,80 3,80	(contact approximatif)			CF-6		B	23	16-13 6-6	19												
6		Gravier et sable fin à moyen, un peu de silt, gris, saturé, compact.			CF-7		B	36	11-9 10-14	19												
7	420,92 5,68	Socle rocheux :]"/b" Gabbro, grains fins à moyens, gris-foncé, sain et non-friable.	X																			
8		Foliation des minéraux mafiques, magnétique, joints généralement // à la foliation.	X		CR-8		NQ	100		87												
9	417,85 8,75	Fin du forage à 8,75 m de profondeur.	X																			

Remarques: - Niveau d'eau manquant.

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-24      Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-225-12</b> Date: <b>2012-10-31</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524477,6 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 292310,0 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>429,70 (Z)</b> Prof. du roc: 4,03 m Prof. de fin: 44,92 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp   W   WL		
														Odeur	Visuel			RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
		429,70																	
1	1	0,00	0,05	<b>Sol organique.</b> Sable silteux avec traces de gravier, brun-beige, humide à saturé, très lâche à compact.		él. 426,82 m 2012-11-25	CF-1			B	62	1-1 1-5	2						
2	2	429,65	0,05				CF-2			B	69			5-5 6-7	11				
3	3						CF-3			B	59			8-8 8-16	16				
4	4						CF-4			B	79			10-10 6/47CM	R				
5	5	426,95	2,75				CF-5			B	41			5-6 8-8	14				
6	6	426,28	3,42	<b>De 2,75 à 3,42 m de profondeur :</b> Présence de blocs et/ou cailloux. <b>Saturé à partir de 2,88 m de profondeur.</b> Sable graveleux, gris, saturé.		él. 426,82 m 2012-11-25													
7	7	425,68	4,02																
8	8			<b>Socle rocheux :</b> Les boîtes de roc ne sont pas en possession de LVM. Le RQD, la récupération ainsi que la description du roc n'ont donc pas pu être validés.		él. 426,82 m 2012-11-25	CR-6			NQ	100		98						
9	9																		
10	10																		
11	11			Toutes les informations inscrites proviennent du rapport de forage terrain produit par le technicien.		él. 426,82 m 2012-11-25	CR-7			NQ	100		100						
12	12																		
13	13																		

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-225-12**  
 Date: **2012-10-31**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524477,6 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 292310,0 (X)  
 Géodésique Élévation **429,70 (Z)**  
 Prof. du roc: 4,03 m Prof. de fin: 44,92 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel		
30				X											
31				X											
33-10				X											
34				X											
35				X											
36-11				X											
37				X											
38				X											
39				X		CR-8			NQ	100			61		
40				X											
41				X											
42				X											
43-13				X											
44				X											
45				X											
46-14				X											
47				X											
48				X											
49				X		CR-9			NQ	100			87		
50				X											
51				X											
52				X											
53-16				X											
54				X											
55				X											
56-17				X											
57				X											
58				X											
59				X		CR-10			NQ	100			71		
60				X											
61				X											
62				X											
63				X											
64				X											
65				X											
66				X											
67				X											
68				X											
69				X		CR-11			NQ	100			67		
70				X											
71				X											
72				X											

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client : **ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-225-12**  
 Date: **2012-10-31**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524477,6 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 292310,0 (X)  
 Géodésique Élévation **429,70 (Z)**  
 Prof. du roc: 4,03 m Prof. de fin: 44,92 m

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
74			X											
75	-23		X											
76			X											
77			X											
78			X											
79	-24		X		CR-12							80		
80			X											
81			X											
82	-25		X											
83			X											
84			X											
85	-26		X											
86			X											
87			X											
88	-27		X		CR-13							91		
89			X											
90			X											
91			X											
92	-28		X											
93			X											
94			X											
95	-29		X											
96			X											
97			X											
98	-30		X		CR-14							100		
99			X											
100			X											
101			X											
102	-31		X											
103			X											
104			X											
105	-32		X											
106			X											
107			X											
108	-33		X		CR-15							100		
109			X											
110			X											
111	-34		X											
112			X											
113			X											
114			X											
115	-35		X											
116			X											

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation** Équipement de forage: **BBS 15**



X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 17:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-225-12**  
 Date: **2012-10-31**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524477,6 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 292310,0 (X)  
 Géodésique Élévation **429,70 (Z)**  
 Prof. du roc: 4,03 m Prof. de fin: 44,92 m

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
117														
118	36		X		CR-16			NQ	100			83		
119			X											
121	37		X											
122			X											
123			X											
124	38		X											
125			X											
126			X											
127			X											
128	39		X		CR-17			NQ	100			100		
129			X											
130			X											
131	40		X											
132			X											
133			X											
134	41		X											
135			X											
136			X											
137			X											
138	42		X		CR-18			NQ	100			86		
139			X											
140			X											
141	43		X											
142			X											
143			X											
144	44		X											
145			X		CR-19			NQ	100			100		
146			X											
147	384.78													
148	44,92	Fin du forage à 44,92 m de profondeur.												
149														
150														
151	46													
152														
153														
154	47													
155														
156														
157	48													
158														
159														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 4 de 4

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 12:12  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-238-12 Date: 2012-11-02
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524394,0 (Y) Est 288993,1 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>410,91 (Z)</b> Prof. du roc: 4,16 m Prof. de fin: 7,28 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa)     Chantier <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)     Laboratoire
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
															W _p
		410,91	0,00	<b>Sol organique.</b>		CF-1	A	X	B	36	1-0	1			
		410,79	0,12	Sable fin à grossier avec traces de gravier, brun, humide, lâche.		CF-2	B	X	B	67	3-3 /30CM	R			
		409,69	1,22	Présence de blocs et/ou cailloux.		CR-3			NQ						
		408,63	2,28	Sable fin à grossier avec un peu de silt et traces à un peu de gravier, gris, humide, compact.		CF-4		X	B	69	3-4	10			
						CF-5		X	B	50	5-6	R			
		406,75	4,16	<b>Socle rocheux :</b> Roc s'apparentant à une diorite à grains moyens, homogène, saine et non-friable.		CR-6			NQ	98		91			
		403,63	7,28	Fin du forage à 7,28 m de profondeur.											

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>M-A. Dallaire, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-239-12 Date: 2012-10-31
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524821,7 (Y) Est 288862,1 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> GPS Élévation (Z) Prof. du roc: 7,60 m Prof. de fin: 11,05 m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp    W    WL 20 40 60 80 100 120
													Odeur	Visuel		
		0,00 -0,03 0,03	<b>Sol organique.</b> Sable fin avec un peu de silt, un peu de gravier et traces de matière organique, brun foncé, saturé, très lâche à lâche. (contact approximatif)													
		-1,22 1,22	Sable fin à grossier, un peu de silt à silteux, traces à un peu de gravier, gris, saturé, très lâche à compact.													
		-7,60 7,60	<b>Socle rocheux :</b> Roc dont la composition semble varier d'intermédiaire à mafique (dioritique à gabbroïque), grains moyens, hétérogène, saine et non-friable.													

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>M-A. Dallaire, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 J. Paquet, dess.  
 Echelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-239-12**  
 Date: **2012-10-31**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5524821,7 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 288862,1 (X)  
 GPS Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 7,60 m Prof. de fin: 11,05 m

Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
										Odeur	Visuel		
30													
31													
32													
33	10												
34													
35													
36	11	-11,05 11,05			CR-9		NQ	100		71			
37		Fin du forage à 11,05 m de profondeur.											
38													
39													
40	12												
41													
42													
43	13												
44													
45													
46	14												
47													
48													
49	15												
50													
51													
52	16												
53													
54													
55	17												
56													
57													
58													
59	18												
60													
61													
62	19												
63													
64													
65	20												
66													
67													
68	21												
69													
70													
71	22												
72													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **M-A. Dallaire, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-240-12</b> Date: <b>2012-10-30</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525243,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289074,7 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>409,30 (Z)</b> Prof. du roc: 4,32 m Prof. de fin: 7,41 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - pl	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS							ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
														Odeur	Visuel		 W _p W   W _L 20   40   60   80   100   120
		409,30	0,00	<b>Sol organique.</b> Silt sableux, gris, saturé, très lâche à compact.	 NIVEAU D'EAU: 406,88 m 2012-11-29	CF-1	A	X	B	41	1-1 1-1	2	I	I			
1	1	409,23	0,07			CF-2	B	X	B	100	1-1 6-7	7	I	I			
2	2					CF-3	B	X	B	82	5-10 12-13	22					
3	3					CF-4	B	X	B	66	7-7 5-5	12					
4	4					CF-5	B	X	B	57	3-5 7-7	12					
5	5					CF-6	B	X	B	13	9/15CM	R					
6	6	404,98	4,32			<b>Socle rocheux :]"/b" Roc</b> s'apparentant à une pegmatite, homogène, saine et non-friable.				NQ	99	68					
7	7			CR-7													
8	8	401,89	7,41	Fin du forage à 7,41 m de profondeur.													

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>M-A. Dallaire, tech</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty-Imprimé le : 2014-07-23 17:11

N. Reeves

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-241-12 Date: 2012-11-02
--	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parc à résidus-option 2Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord (Y) MTM NAD83 Fus.7 Est (X) Géodésique Élévation (Z) Prof. du roc: 12,39 m Prof. de fin: 17,92 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m ³ ) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _m Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chantier C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel			W _p
		0,00	<b>0,00</b>															
1				Sable fin avec un peu de silt à silteux et un peu de gravier, gris, humide à saturé, lâche à très dense. Présence de blocs et/ou cailloux.														
2																		
3																		
4																		
5																		
6				Saturé à partir d'environ 2,3 m de profondeur.														
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>M-A. Dallaire, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.rst - Imprimé le : 2014-07-23 17:17

N. Reeves

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-241-12  
 Date: 2012-11-02

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parc à résidus-option 2Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est (X)  
 Géodésique Élévation (Z)  
 Prof. du roc: 12,39 m Prof. de fin: 17,92 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30															
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40															
41		-12,39 12,39	Socle rocheux : Les boîtes de roc ne sont pas au bureau de LVM. La description suivante est basée sur les notes du rapport de forage terrain du technicien: Roc s'apparentant à une anorthosite à grains moyens-grossiers. Fracturation plus importante en début CR.		CF-10		⊗	B	57	26-33 36-60	69				
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51		-15,51 15,51	Fin du forage à partir de 15,51 m de profondeur.		CR-11			NQ	100		50				
52	16														
53															
54															
55															
56	17														
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64															
65	20														
66															
67															
68															
69	21														
70															
71															
72	22														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **M-A. Dallaire, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:00

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-242-12 Date: 2012-11-03
--	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5525155,4 (Y) Est 287575,2 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>411,20 (Z)</b> Prof. du roc: 3,96 m Prof. de fin: 5,71 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chantier C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel		W _p	W
		411,20	0,00 411,12 0,08	Sol organique. Sable fin à moyen graveleux à gravier et sable fin à moyen avec un peu de silt, gris-brun à gris, humide à saturé, lâche à dense.  Présence de blocs et/ou cailloux.		é. 410,81 m 2012-11-25	CF-1	A		B	66	1-0 2-4	2					
1							CF-2	B		B	49	3-4 4-5	8					
2							CF-3	B		B	13	10-6 9-33	15					
3							CF-4	B		B	33	10-8 6-5	14					
4		407,24	3,96	Socle rocheux : Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, généralement homogène avec injections felsiques décimétriques, sain et non-friable.			CR-6			NQ	100		57					
5		405,49	5,71	Fin du forage à 5,71 m de profondeur.														
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>M-A.Dallaire, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1



X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.rst - Imprimé le : 2014-07-23 18:18  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-243-12</b> Date: <b>2012-10-26</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5524790,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289776,5 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>417,27 (Z)</b> Prof. du roc: 7,30 m Prof. de fin: 48,00 m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
														Odeur	Visuel		
		417,27	0,00	Sable fin silteux avec traces à un peu de gravier, gris, humide à saturé, lâche à très dense.													
1				Saturé à partir d'environ 1,5 m de profondeur.													
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8		413,47	3,80	(contact approximatif)													
9				<b>Till</b> : Sable fin, silteux avec traces de gravier, gris, saturé, dense.													
10																	
11																	
12				<b>Socle rocheux</b> : Boîte de roc en possession d'Hydro-Ressources. Le RQD, la récupération ainsi que la nature du roc n'ont pu être validés.													
13																	
14																	
15		409,97	7,30														
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-23	Page: 1 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 18:18  
 J. Paquet, dess.  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-243-12  
 Date: 2012-10-26

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5524790,1 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289776,5 (X)  
 Géodésique Élévation 417,27 (Z)  
 Prof. du roc: 7,30 m Prof. de fin: 48,00 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
30														
31														
32														
33	10					CR-9		NQ	49			100		
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40	12					CR-10		NQ	100			42		
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15					CR-11		NQ	100			63		
50														
51														
52	16													
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18													
60														
61														
62	19					CR-13		NQ	100			25		
63														
64														
65														
66	20													
67														
68														
69	21													
70														
71														
72	22					CR-14		NQ	100			14		

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 2 de 4

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 18:18

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-243-12**  
 Date: **2012-10-26**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Parcs à résidus  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5524790,1 (Y)  
 Est 289776,5 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **417,27 (Z)**  
 Prof. du roc: 7,30 m Prof. de fin: 48,00 m

PROFONDEUR - p - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
													RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
74															
75	-23					CR-15			NQ	100			76		
76															
77															
78															
79	-24														
80															
81															
82	-25														
83															
84															
85	-26					CR-16			NQ	100			59		
86															
87															
88	-27														
89															
90															
91															
92	-28														
93															
94															
95	-29					CR-17			NQ	100			66		
96															
97															
98	-30														
99															
100															
101															
102	-31														
103															
104															
105	-32					CR-18			NQ	100			57		
106															
107															
108	-33														
109															
110															
111	-34														
112															
113															
114	-35					CR-19			NQ	100			53		
115															
116															

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-23      Page: 3 de 4





X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-23 18:00

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

		Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>				<b>RAPPORT DE FORAGE</b>										
						Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b>		Sondage n°: <b>TF-243-12</b>		Date: <b>2012-10-26</b>						
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>						Coordonnées (m): Nord 5524790,1 (Y)		Est 289776,5 (X)		Géodésique Élévation <b>417,27 (Z)</b>						
Endroit: <b>Parcs à résidus Lac-Saint-Jean, Québec</b>						Prof. du roc: 7,30 m		Prof. de fin: 48,00 m								
PROFONDEUR - p PROFONDEUR - m	ÉLEVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
Odeur	Visuel											Wp	W		WL	
117																
118	36															
119																
120																
121	37															
122																
123																
124																
125	38															
126																
127																
128	39															
129																
130																
131	40															
132																
133																
134	41															
135																
136																
137																
138	42															
139																
140																
141	43															
142																
143																
144	44															
145																
146																
147																
148	45															
149																
150																
151	46															
152																
153																
154	47															
155																
156																
157	48	369,27														
158		48,00														
159																
Remarques:																
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>						Équipement de forage: <b>BBS 15</b>										
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>				Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>				2014-07-23		Page: 4 de 4						

LVM		Client : <b>RESSOURCES D'ARIANNE INC.</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b>												
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>		Coordonnées (m): Nord 5531084,0 (Y)		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-100</b>												
Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>		MTM NAD83 Zone 7 Est 290180,0 (X)		Sondage n°: <b>TF-301-12</b>												
		Géodésique Élévation <b>455,45 (Z)</b>		Date: <b>2012-11-13</b>												
		Prof. du roc: 0,30 m Prof. de fin: 3,50 m														
<b>État des échantillons</b>  Intact  Remanié  Perdu  Carotte			<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)													
<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé		<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_P</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)			<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_C</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_U</b> Intact (kPa) ▲ <b>C_{UR}</b> Remanié (kPa) △											
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
		455,45	0,00	Sol organique.												W _p W W _L
1		455,15	0,30	<b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition intermédiaire à mafique, grains grossiers, d'excellente qualité.												
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12		451,95	3,50	Fin du forage à une profondeur de 3,50 m.												
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
Remarques:																
Type de forage: <b>Forage au diamant</b>										Équipement de forage: <b>CME</b>						
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>					Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>					2013-05-29		Page: 1 de 1				

	Client :  <h2 style="text-align: center;">RESSOURCES D'ARIANNE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1> Dossier n°: P-0001126-0-01-100 Sondage n°: TF-302-12 Date: 2012-11-14																															
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>  Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>		Coordonnées (m): Nord 5531085,0 (Y) MTM NAD83 Zone 7 Est 289998,0 (X) Géodésique Élévation <b>462,10 (Z)</b> Prof. du roc: 0,53 m Prof. de fin: 8,90 m																															
<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																															
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance    M.O. Matière organique (%) W _L Limite de liquidité (%)    K Perméabilité (cm/s) W _p Limite de plasticité (%)    PV Poids volumique (kN/m³) I _p Indice de plasticité (%)    A Absorption (l/min. m) I _L Indice de liquidité    U Compression uniaxiale (MPa) W Teneur en eau (%)    RQD Indice de qualité du roc (%) AG Analyse granulométrique    AC Analyse chimique S Sédimentométrie    P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) R Refus à l'enfoncement    E _m Module pressiométrique (MPa) VBS Valeur au Bleu du sol    E _r Module de réaction du roc (MPa) PDT Poids des tiges    SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chamber C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire																															
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>	<b>SYMBLES</b>	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	<b>ÉCHANTILLONS</b>	Examen organo.	Odeur Visuel	<b>RÉSULTATS</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5">TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">W_p</td> <td style="text-align: center;">W</td> <td style="text-align: center;">W_L</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">100 120</td> </tr> <tr> <th colspan="5">RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">100 120</td> </tr> </table>	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)					W _p	W	W _L			20	40	60	80	100 120	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE					20	40	60	80	100 120
TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)																																	
W _p	W	W _L																															
20	40	60	80	100 120																													
RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE																																	
20	40	60	80	100 120																													
462,10 <b>0,00</b>	Sol organique.			CF-1	B	19	1-1 2-1	3																									
461,57 <b>0,53</b>	<b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition mafique, grains fins à grossiers, peu altéré, non-friable, de moyenne à excellente qualité.			CR-2	NQ	85		57																									
1-1				CR-3	NQ	100		61																									
2-2				CR-4	NQ	99		99																									
3-3				CR-5	NQ	97		73																									
4-4				CR-6	NQ	98		93																									
5-5																																	
6-6																																	
7-7																																	
8-8																																	
9-9																																	
10-10																																	
11-11																																	
12-12																																	
13-13																																	
14-14																																	
15-15																																	
16-16																																	
17-17																																	
18-18																																	
19-19																																	
20-20																																	
21-21																																	
22-22																																	
23-23																																	
24-24																																	
25-25																																	
26-26																																	
27-27																																	
28-28																																	
29-29	453,20																																
Remarques:																																	
Type de forage: <b>Forage au diamant</b>						Équipement de forage: <b>CME</b>																											
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>				Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>				2013-05-29		Page: 1 de 2																							



Client :

RESSOURCES D'ARIANNE INC.

## RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0001126-0-01-100  
 Sondage n°: TF-302-12  
 Date: 2012-11-14

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine

Coordonnées (m): Nord 5531085,0 (Y)  
 MTM NAD83 Zone 7 Est 289998,0 (X)  
 Géodésique Élévation 462,10 (Z)  
 Prof. du roc: 0,53 m Prof. de fin: 8,90 m

Endroit: Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
PROF. - m												Odeur	Visuel		Wp W WL
30			Fin du forage à une profondeur de 8,90 m.												
31															
32															
33	-10														
34															
35															
36	-11														
37															
38															
39	-12														
40															
41															
42															
43	-13														
44															
45															
46	-14														
47															
48															
49	-15														
50															
51															
52	-16														
53															
54															
55															
56	-17														
57															
58															
59	-18														
60															
61															
62	-19														
63															
64															
65															
66	-20														
67															
68															
69	-21														
70															
71															
72	-22														

Remarques:

Type de forage: Forage au diamant

Équipement de forage: CME

Préparé par: E. Perron, tech.





Vérifié par: J.-F. Boivin, ing.

2013-05-29

Page: 2 de 2

LVM		Client : <b>RESSOURCES D'ARIANNE INC.</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b>													
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>				Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-100</b>													
Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>				Sondage n°: <b>TF-303-12</b>													
				Date: <b>2012-11-15</b>													
				Coordonnées (m): Nord 5531043,0 (Y)													
				MTM NAD83 Zone 7 Est 289791,0 (X)													
				Géodésique Élévation <b>458,39 (Z)</b>													
				Prof. du roc: 1,62 m Prof. de fin: 5,64 m													
<b>État des échantillons</b>			<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b>														
Intact                  Remanié                  Perdu                  Carotte			Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)														
<b>Type d'échantillon</b>		<b>Abréviations</b>															
<b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé		<b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_P</b> Limite de plasticité (%) <b>I_P</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)															
		<b>▼</b> Niveau d'eau <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_C</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_U</b> Intact (kPa) ▲ <b>C_{UR}</b> Remanié (kPa) △															
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS						
		ÉLEVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
		458,39	0,00	Sol organique.													
1		458,09	0,30	Silt sableux avec un peu de gravier, brun-beige, de compacité moyenne.					B	52	1-1 3-3	4					
2									B		5-7 8-6	15					
3	1								B	0	50/10cm	R					
4		456,77	1,62	<b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition intermédiaire à mafique, grains fins à grossiers, peu altéré, non-friable, de très mauvaise qualité en surface et de bonne qualité par la suite.					NQ	61		0					
5									NQ	97		81					
6		452,75	5,64	Fin du forage à une profondeur de 5,64 m.					NQ	95		84					
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
Remarques:																	
Type de forage: <b>Forage au diamant</b> Équipement de forage: <b>CME</b>																	
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>						Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>						2013-05-29		Page: 1 de 1			



LVM		Client : <b>RESSOURCES D'ARIANNE INC.</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b>										
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-100</b>		Sondage n°: <b>TF-305-12</b>										
Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>		Date: <b>2012-11-14</b>		Coordonnées (m): Nord 5530985,3 (Y)										
				MTM NAD83 Zone 7 Est 289926,9 (X)										
				Géodésique Élévation <b>462,00 (Z)</b>										
				Prof. du roc: 1,17 m Prof. de fin: 8,74 m										
État des échantillons			Examens organoleptiques sur les sols:											
 Intact  Remanié  Perdu  Carotte			Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)											
Type d'échantillon		Abréviations												
CF	Carottier fendu	L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)									
TM	Tube à paroi mince	W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)									
PS	Tube à piston fixe	W _p	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m³)									
CR	Tube carottier	I _p	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)									
TA	À la tarière	I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)									
MA	À la main	W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)									
TU	Tube transparent	AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique									
PW	Carottier LVM	S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)									
SG	Sol gelé	R	Refus à l'enfoncement	E _M	Module pressiométrique (MPa)									
		VBS	Valeur au Bleu du sol	E _r	Module de réaction du roc (MPa)									
		PDT	Poids des tiges	SP _o	Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)									
					▼ Niveau d'eau									
					N Pénétration standard (Nb coups/300mm)									
					N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●									
					σ' _p Pression de préconsolidation (kPa)									
					TAS Taux d'agressivité des sols									
					<b>Résistance au cisaillement</b>									
					C _U Intact (kPa) ▲									
					C _{UR} Remanié (kPa) □									
					▲ Champier									
					■ Laboratoire									
PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				ESSAIS						
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
	462,00													W _p W W _L
	0,00	Sol organique.			CF-1			B	25	1-1 4-5	5			20 40 60 80 100 120
1	461,70	Silt sableux, brun-beige, de compacité lâche.			CF-2			B	39	4-3 15/41cm	18			
2	0,30	Contact approximatif			CR-3			NQ	65		0			
3	461,24				CR-4			NQ	100		30			
4	0,76	Sable graveleux, brun-beige, de compacité lâche.												
5	460,83	<b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition intermédiaire à mafique, grains fins à grossiers, peu altéré, non-friable, de très mauvaise qualité en surface puis de moyenne à excellente qualité.			CR-5			NQ	98		87			
6	1,17													
7					CR-6			NQ	100		91			
8														
9					CR-7			NQ	99		77			
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29	453,26	Fin du forage à une profondeur de												
	8,74													
Remarques:														
Type de forage: <b>Forage au diamant</b> Équipement de forage: <b>CME</b>														
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>					Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>					2013-05-29 Page: 1 de 2				



Client :

**RESSOURCES D'ARIANNE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-100  
 Sondage n°: TF-305-12  
 Date: 2012-11-14

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine**  
 Endroit: **Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5530985,3 (Y)  
 MTM NAD83 Zone 7 Est 289926,9 (X)  
 Géodésique Élévation **462,00 (Z)**  
 Prof. du roc: 1,17 m Prof. de fin: 8,74 m

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-68 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS								ESSAIS						
	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		
																Wp	W	WL
30				8,74 m.														
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
57																		
58																		
59																		
60																		
61																		
62																		
63																		
64																		
65																		
66																		
67																		
68																		
69																		
70																		
71																		
72																		

Remarques:

Type de forage: **Forage au diamant**

Équipement de forage: **CME**

Préparé par: **E. Perron, tech.**

Vérifié par: **J.-F. Boivin, ing.**

2013-05-29

Page: 2 de 2

	Client :  <b>RESSOURCES D'ARIANNE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-100 Sondage n°: TF-307-12 Date: 2012-11-16	
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>  Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>		Coordonnées (m): Nord 5530787,0 (Y) MTM NAD83 Zone 7 Est 289741,0 (X) Géodésique Élévation <b>462,03 (Z)</b> Prof. du roc: 0,99 m Prof. de fin: 8,40 m	
<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)	
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _m Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chamber C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire	
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>	<b>ÉCHANTILLONS</b>	<b>ESSAIS</b>
	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC  SYMBOLES  NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	RÉSULTATS  TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W    W _L 20 40 60 80 100 120  RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
462,03 <b>0,00</b>	Sols organiques.	CF-1	B 49 1-1 2-3 3
461,42 <b>0,61</b>	Sable fin silteux avec un peu de gravier, brun-beige, parfois oxydé. <b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition intermédiaire à mafique, grains fins à grossiers, peu altéré, non-friable, de très mauvaise qualité en surface puis de moyenne à excellente qualité par la suite.	CF-2	B 100
461,04 <b>0,99</b>		CR-3	NQ 92 5-39 /23cm 0
453,63 <b>8,40</b>		CR-4	NQ 100 58
453,63 <b>8,40</b>		CR-5	NQ 99 92
453,63 <b>8,40</b>	Fin du forage à une profondeur de 8,40 m.	CR-6	NQ 99 99
453,63 <b>8,40</b>	Fin du forage à une profondeur de 8,40 m.	CR-7	NQ 100 100
Remarques:			
Type de forage: <b>Forage au diamant</b>		Équipement de forage: <b>CME</b>	
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>		Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>	
2013-05-29		Page: 1 de 1	

	Client :  <b>RESSOURCES D'ARIANNE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-100 Sondage n°: TF-308-12 Date: 2012-11-15	
Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine</b>  Endroit: <b>Secteur du lac à Paul, Lac-Saint-Jean, Québec</b>		Coordonnées (m): Nord 5530862,0 (Y) MTM NAD83 Zone 7 Est 290085,0 (X) Géodésique Élévation <b>455,99 (Z)</b> Prof. du roc: 1,37 m Prof. de fin: 4,80 m	
<b>État des échantillons</b> Intact     Remanié     Perdu     Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)	
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance    M.O. Matière organique (%) W _L Limite de liquidité (%)    K Perméabilité (cm/s) W _P Limite de plasticité (%)    PV Poids volumique (kN/m³) I _P Indice de plasticité (%)    A Absorption (l/min. m) I _L Indice de liquidité    U Compression uniaxiale (MPa) W Teneur en eau (%)    RQD Indice de qualité du roc (%) AG Analyse granulométrique    AC Analyse chimique S Sédimentométrie    P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) R Refus à l'enfoncement    E _M Module pressiométrique (MPa) VBS Valeur au Bleu du sol    E _r Module de réaction du roc (MPa) PDT Poids des tiges    SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _U Intact (kPa)     Chamber C _{UR} Remanié (kPa)     Laboratoire	
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>  DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC  SYMBOLES  NIVEAU D'EAU (m) / DATE	<b>ÉCHANTILLONS</b>  TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	<b>ESSAIS</b>  RÉSULTATS  TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L 20 40 60 80 100 120  RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
455,99 <b>0,00</b>	Sol organique.	CF-1	B 13 1-1 1-1 2
454,93 <b>1,06</b> 454,62 <b>1,37</b>	Sable fin silteux avec un peu de gravier, brun-beige, de compacité moyenne, saturé. <b>Roc:</b> socle rocheux s'apparentant à une roche de composition mafique, grains fins à grossiers, sain, non-friable, de bonne à excellente qualité.	CF-2  CR-3  CR-4	B 72 1-3 7-12 10  NQ 100 75  NQ 100 100
451,19 <b>4,80</b>	Fin du forage à une profondeur de 4,80 m.		
Remarques:			
Type de forage: <b>Forage au diamant</b>		Équipement de forage: <b>CME</b>	
Préparé par: <b>E. Perron, tech.</b>		Vérifié par: <b>J.-F. Boivin, ing.</b>	
2013-05-29		Page: 1 de 1	

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-401-12 Date: 2012-11-18
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5531791,8 (Y) Est 287310,0 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> GPS Élévation (Z) Prof. du roc: 4,17 m Prof. de fin: 7,24 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
			DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W   W _L	
													Odeur	Visuel			RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
		0,00															
1	1	0,00	<b>Sol organique :</b> Matière organique et sable silteux, brun foncé, gelé jusqu'à 0,7 m de profondeur, lâche par la suite.	X													
2	2																
3	3																
4	4																
5	5																
6	6	-1,52 1,52	<b>Sable fin</b> avec un peu de silt et traces de gravier fin à grossier, brun, lité, saturé, lâche à dense.	X													
7	7																
8	8																
9	9																
10	10																
11	11																
12	12																
13	13																
14	14	-4,27 4,27	<b>Socle rocheux :</b> Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, homogène, sain et non-friable, gris.  Faible schistosité à 80°.	X													
15	15																
16	16																
17	17																
18	18																
19	19																
20	20																
21	21																
22	22																
23	23																
24	24	-7,24 7,24	Fin du forage à 7,24 m de profondeur.	X													
25	25																
26	26																
27	27																
28	28																
29	29																

Remarques: - Niveau d'eau mesuré à 0,96 m de profondeur le 11 novembre 2012 (aucun schéma d'installation disponible).			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>		
Préparé par: <b>P. Gobeil, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-402-12 Date: 2012-11-19
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5531316,1 (Y) Est 288251,2 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>443,20 (Z)</b> Prof. du roc: 12,17 m Prof. de fin: 15,64 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS		
														Odeur	Visuel		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
		443,20	0,00	<b>Sol organique :</b> Matière organique et sable silteux, brun foncé, gelé jusqu'à 0,7 m de profondeur, compact par la suite. Saturé à partir de 0,60 m de profondeur. <b>Sable</b> avec un peu de silt à silteux, brun-beige, humide à saturé, compact.														
1		442,50	0,70		CF-1		X	B	72	11-6 5-10	11							
2					CF-2		X	B	59	9-10 12-15	22							
3					CF-3		X	B	39	6-6 8-9	14							
4					CF-4		X	B	62	3-6 9-12	15							
5					CF-5		X	B	38	6-6 8-15	14							
6					CF-6		X	B	73	90 /15CM	R							
7					CF-7		X	B	51	55-50 55-55	105							
8					CF-8		X	B	53	65 /15CM	R							
9				CF-9		X	B	50	/10CM	R								

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 2

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-402-12**  
 Date: **2012-11-19**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**

Coordonnées (m): Nord 5531316,1 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 288251,2 (X)  
 Géodésique Élévation **443,20 (Z)**  
 Prof. du roc: 12,17 m Prof. de fin: 15,64 m

Endroit: **Haldes à stérile  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL	
										Odeur	Visuel		RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
30					CF-10		B	100	/10CM	R				
31														
32														
33	10													
34														
35														
36	11													
37														
38														
39														
40		430,80			CF-11		B	90	/10CM	R				
41		12,40	<b>Socle rocheux</b> : Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, vert, sain et non-friable.	X										
42				X										
43	13			X										
44				X										
45				X										
46	14			X	CR-12		NQ	100		69				
47				X										
48				X										
49	15			X										
50														
51		427,56												
52	16	15,64	Fin du forage à 15,64 m de profondeur.											
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18													
60														
61														
62	19													
63														
64														
65	20													
66														
67														
68														
69	21													
70														
71														
72	22													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**

Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**

Vérifié par: **Y. Leclerc**

2014-07-24

Page: 2 de 2

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-403-12 Date: 2012-11-22
--	-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5531316,1 (Y) Est 289031,1 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>439,10 (Z)</b> Prof. du roc: 19,50 m Prof. de fin: 23,04 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m ³ ) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa) C _{ur} Remanié (kPa)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)									
						TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Odeur		Visuel	W _p	W _L	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE						
																		20	40	60	80	100	120	
		439,10	<b>Sol organique.</b> Sable fin avec un peu de silt et traces à un peu de gravier, gris-brun, humide, lâche à très dense. Présence de traces de matière organique en surface.			CF-1		X	B	52	1-2 4-4	6												
		439,00				CF-2		X	B	74	22-23 27-30	50												
		436,80	(contact approximatif)			CF-3		X	B	64	15-11 14-8	25												
		2,30	Till probable : Sable fin silteux avec traces de gravier, gris, humide à saturé, compact à très dense.			CF-4		X	B	51	15-18 11-50	29												
						CF-5		X	B	16	50-51 55-55	106												
						CF-6		X	B		100 /OCM	R												
						CF-7		X	B	33	22-50 51-52	101												
						CF-8		X	B	74	33-22 34-32	56												
			Saturé à partir de 7,83 m de profondeur.			CF-9		X	B		100 /OCM	R												

Remarques:	
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>
2014-07-24	Page: 1 de 3





Client : **ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-403-12**  
 Date: **2012-11-22**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Haldes à stérile  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5531316,1 (Y)  
 Est 289031,1 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **439,10 (Z)**  
 Prof. du roc: 19,50 m Prof. de fin: 23,04 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
30															
31															
32															
33	10														
34															
35															
36	11														
37															
38															
39															
40	12														
41															
42															
43	13														
44															
45															
46	14														
47															
48															
49	15														
50															
51															
52	16														
53															
54															
55	17														
56															
57															
58															
59	18														
60															
61															
62	19														
63															
64		419,60 19,50													
65	20		<b>Socle rocheux</b> : Diorite, grains moyens à grossiers, gris bleuté, saine et non-friable.												
66			Jointspacés.												
67															
68	21														
69			*Bôites de roc non-disponibles. Description du roc, du RQD et de la récupération basés sur le rapport de forage terrain du technicien.												
70															
71															
72	22														
73															

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-24      Page: 2 de 3

X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11

J. Paquet, dess.

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client : **ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: **P-0001126-0-01-103**  
 Sondage n°: **TF-403-12**  
 Date: **2012-11-22**

Projet: **Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul**  
 Endroit: **Haldes à stérile  
 Lac-Saint-Jean, Québec**

Coordonnées (m): Nord 5531316,1 (Y)  
 Est 289031,1 (X)  
**MTM NAD83 Fus.7**  
 Géodésique Élévation **439,10 (Z)**  
 Prof. du roc: 19,50 m Prof. de fin: 23,04 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
74														
75	-23	416,06 23,04	Fin du forage à 23,04 m de profondeur.											
76														
77														
78														
79	-24													
80														
81														
82	-25													
83														
84														
85	-26													
86														
87														
88														
89														
90														
91														
92	-28													
93														
94														
95	-29													
96														
97														
98														
99	-30													
100														
101														
102	-31													
103														
104														
105	-32													
106														
107														
108	-33													
109														
110														
111	-34													
112														
113														
114														
115	-35													
116														

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **BBS 15**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-24      Page: 3 de 3

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-404-12 Date: 2012-11-21

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5530996,7 (Y) Est 288617,3 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>454,60 (Z)</b> Prof. du roc: 3,95 m Prof. de fin: 7,45 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
																W _p	W
		454,60	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable fin, silteux, brun-gris à gris, humide, lâche à compact.													
1	1	454,50	0,10														
2	2																
3	3																
4	4																
5	5																
6	6	452,47	2,13	<b>Till probable :</b> Sable fin, silteux, un peu de gravier à graveleux, gris, saturé, dense à très dense. Présence de blocs et/ou cailloux. Saturé à partir de 2,13 m de profondeur.													
7	7																
8	8																
9	9																
10	10																
11	11																
12	12																
13	13	450,65	3,95	<b>Socle rocheux :</b> Roc s'apparentant à un gabbro à grains fins-moyens, vert, sain à peu altéré et non-friable													
14	14																
15	15																
16	16																
17	17																
18	18																
19	19																
20	20																
21	21																
22	22																
23	23																
24	24	447,15	7,45	Fin du forage à 7,45 m de profondeur.													
25	25																
26	26																
27	27																
28	28																
29	29																

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-405-12</b> Date: <b>2012-11-20</b>
--	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5531070,1 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 287991,2 (X) <b>GPS</b> Élévation (Z) Prof. du roc: 4,56 m Prof. de fin: 7,50 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1 PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
													W _p
0,00	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable fin, silteux, brun-gris, saturé, lâche.  <b>Till probable :</b> Silt sableux (fin), traces de gravier, gris, saturé, compact. Présence de blocs et/ou cailloux.		CF-1			B	36	0	PDT			
-0,10	0,10			CF-2			B	100	1-16 /35CM		R		
-1,11	1,11			CF-3			B	28	15-11 /9-10		20		
				CF-4			B	69	7-8 /7-8		15		
				CF-5			B	59	5-5 /10-5		15		
				CF-6			B	54	5-3 /3-4		6		
-4,56	4,56	<b>Socle rocheux :</b> Gabbro à grains fins, vert, sain et non-friable.		CR-7			NQ	92		61			
-7,50	7,50												
		Fin du forage à 7,50 m de profondeur.											

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>BBS 15</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 11:11  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-406-12 Date: 2012-11-25
--	-----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5531193,9 (Y) Est 286706,1 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> GPS Élévation (Z) Prof. du roc: 1,52 m Prof. de fin: 4,89 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact            Remanié            Perdu            Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_M</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	
														Odeur	Visuel		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
													W _p W   W _L 20 40 60 80 100 120				
													RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120				
		0,00	<b>0,00</b>	Sable fin, silteux et matière organique, brun à gris, humide à saturé, très lâche. Saturé à partir d'environ 0,2 m de profondeur.			CF-1		X	B	39	0	PDT				
		-1,52	<b>1,52</b>	<b>Socle rocheux</b> :Roc s'apparentant à un gabbro à grains moyens, homogène, sain et non-friable.			CF-2		X	B	89	1-1 1-1	2				
		-4,89	<b>4,89</b>	Fin du forage à 4,89 m de profondeur.	BG		CR-3			NQ	100		99				

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>	Équipement de forage: <b>BBS 15</b>		
Préparé par: <b>L. Gilbert</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:00

	Client :  <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0001126-0-01-103 Sondage n°: TF-501-12 Date: 2012-11-22
--	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5528885,7 (Y) Est 288799,7 (X) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Géodésique Élévation <b>420,60 (Z)</b> Prof. du roc: 5,03 m Prof. de fin: 8,64 m
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m ³ ) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C _u Intact (kPa)     Chantier C _{ur} Remanié (kPa)     Laboratoire
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS						
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)				
																W _p	W	W _L		
		420,60	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable avec traces à un peu de silt, brun-beige, humide à saturé, très lâche à compact. Saturé à partir de 0,20 m de profondeur.		NIVEAU D'EAU él. 420,40 m 2012-11-25	CF-1			B	10	0	PDT							
1	420,50	0,10	CF-2						B	29	1-1 1-1	2								
2			CF-3						B	25	6-5 5-5	10								
3			CF-4						B	36	1-1 1-1	2								
4			CF-5						B	57	3-2 1-4	3								
5			CF-6						B	16	2-2 2-1	4								
6			CF-7						B	16	9-18 17-34	35								
7		415,08	5,52				<b>Socle rocheux :</b> Roc de composition mafique à grains moyens, hétérogène, sain et non-friable.													
8			CR-8			NQ			100		100									
9		411,96	8,64	Fin du forage à 8,64 m de profondeur.																

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1

Échelle verticale = 1 : 75

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:01  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <b>ARIANNE PHOSPHATE INC.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-502-12</b> Date: <b>2012-11-22</b>
--	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b> Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5528707,3 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289079,3 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>421,90 (Z)</b> Prof. du roc: 6,69 m Prof. de fin: 10,51 m
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m ³ ) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm ² /H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur	Visuel		W _p	W _L
		421,90	0,00	<b>Sol organique.</b> Sable avec un peu de gravier et traces à un peu de silt, brun-beige, humide à saturé, très lâche à très dense. Saturé à partir de 0,50 m de profondeur.		el. 421,40 m 2012-11-25	CF-1			B	66	1-1 1-1	2					
		421,80	0,10				CF-2			B	79	16-23 26-30	49					
							CF-3			B	54	23-30 30-40	60					
							CF-4			B	66	15-22 17-21	39					
							CF-5			B	41	8-21 20-16	41					
							CF-6			B	25	4-4 10-23	14					
							CF-7			B	16	40-41 47-46	88					
		415,82	6,08	De 6,08 à 6,69 m de profondeur : Présence de blocs et/ou cailloux.														
		414,50	7,40	<b>Socle rocheux :</b> Roc s'apparentant à un gabbro à grains fins-moyens de couleur gris, sain et non-friable.	X		CR-8			NQ	100		96					

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 2

J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:10  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

**ARIANNE PHOSPHATE INC.**

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0001126-0-01-103  
 Sondage n°: TF-502-12  
 Date: 2012-11-22

Projet: Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul  
 Endroit: Haldes à stérile  
 Lac-Saint-Jean, Québec

Coordonnées (m): Nord 5528707,3 (Y)  
 MTM NAD83 Fus.7 Est 289079,3 (X)  
 Géodésique Élévation 421,90 (Z)  
 Prof. du roc: 6,69 m Prof. de fin: 10,51 m

PROFONDEUR - m	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		
												20 40 60 80 100 120		
30														
31				X										
32				X										
33	10	411,39	Fin du forage à 10,51 m de profondeur.											
34		10,51												
35														
36	11													
37														
38														
39														
40	12													
41														
42														
43	13													
44														
45														
46	14													
47														
48														
49	15													
50														
51														
52	16													
53														
54														
55														
56	17													
57														
58														
59	18													
60														
61														
62	19													
63														
64														
65														
66	20													
67														
68														
69	21													
70														
71														
72	22													

Remarques:

Type de forage: **Tubage NW/NQ par rotation**      Équipement de forage: **CME-55 sur chenilles**

Préparé par: **L. Gilbert, tech.**      Vérifié par: **Y. Leclerc**      2014-07-24      Page: 2 de 2



J. Paquet, dess. X:\Style_LVM\Log_Forage_LVM_FR\sty- Imprimé le : 2014-07-24 10:10  
 Échelle verticale = 1 : 75  
 EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

	Client : <h2 style="text-align: center;">ARIANNE PHOSPHATE INC.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1>
		Dossier n°: <b>P-0001126-0-01-103</b> Sondage n°: <b>TF-503-12</b> Date: <b>2012-11-23</b>

Projet: <b>Étude géotechnique - Nouvelle mine secteur du lac à Paul</b>  Endroit: <b>Haldes à stérile Lac-Saint-Jean, Québec</b>	Coordonnées (m): Nord 5528481,5 (Y) <b>MTM NAD83 Fus.7</b> Est 289092,9 (X) <b>Géodésique</b> Élévation <b>434,20 (Z)</b> Prof. du roc: 4,52 m Prof. de fin: 7,99 m
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>État des échantillons</b> Intact             Remanié             Perdu             Carotte	<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé	<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W_L</b> Limite de liquidité (%) <b>W_p</b> Limite de plasticité (%) <b>I_p</b> Indice de plasticité (%) <b>I_L</b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges <b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P_L</b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E_m</b> Module pressiométrique (MPa) <b>E_r</b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP_o</b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N_c</b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ_p</b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C_u</b> Intact (kPa) <b>C_{ur}</b> Remanié (kPa)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROFONDEUR - p1	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	RÉSULTATS		TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
													Odeur	Visuel	 Wp    W    WL 20 40 60 80 100 120	
		434,20														
		0,00 434,10 0,10 433,50 0,70	<b>Sol organique.</b> Sable silteux, brun, humide, très lâche. (contact approximatif)													
			Sable graveleux avec traces de silt, gris-brun, humide à saturé, compact à très dense. Saturé à partir de 1,30 m de profondeur.													
		429,31 4,89	<b>Socle rocheux :</b> Roc de composition mafique à grains moyens, hétérogène, sain et non-friable													
		426,21 7,99	Fin du forage à 7,99 m de profondeur.													
					CF-1			B	41	1-1 1-1	2					
					CF-2			B	66	20-21 25-15	46					
					CF-3			B	54	13-18 13-12	31					
					CF-4			B	61	13-21 28-30	49					
					CF-5			B	50	18-39 37-50	76					
					CF-6			B	80	8-14 22-39	36					
					CR-7			NQ	100		94					

Remarques:			
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>		Équipement de forage: <b>CME-55 sur chenilles</b>	
Préparé par: <b>L. Gilbert, tech.</b>	Vérifié par: <b>Y. Leclerc</b>	2014-07-24	Page: 1 de 1



# Annexe 4

**ESSAIS DE PERMÉABILITÉ  
(HYDRO-RESSOURCES ET LVM)**



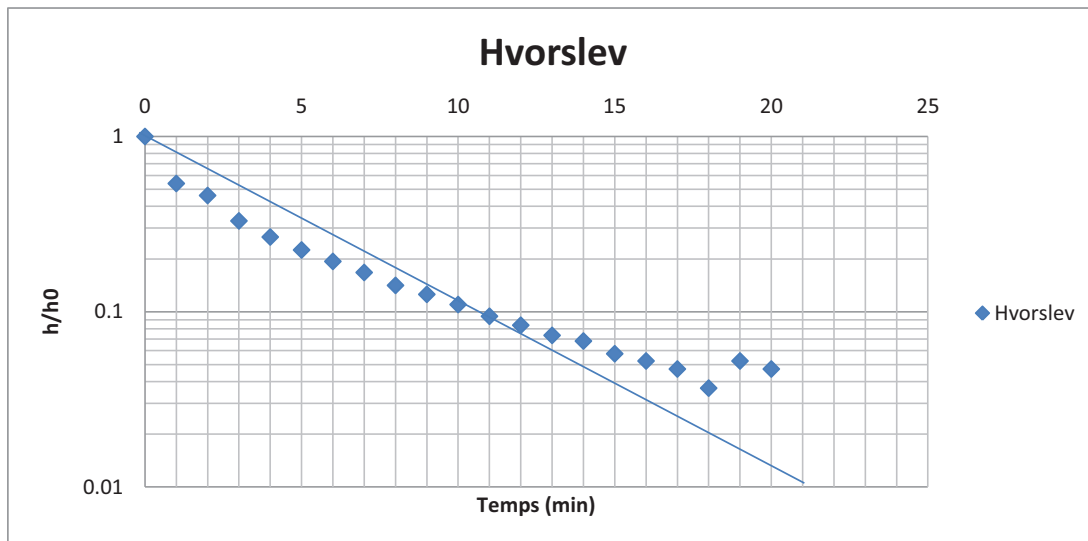


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 10.17  
**h0 (m):** 0.955

**Puits obs.:** PZR-30  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 5

Rayon de la crépine (m): 0.038

Longueur saturée (m): 4.33

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 0.000157931 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:**

P12-117

**Titre:**

Lac à paul

**Analysé par:**

Seydou SOW

**Niv. nat. (m):**

10.17

**h0 (m):**

0.955

**Puits obs.:**

PZR-30

**Méthode:**

Hvorslev

**Date:**

05-12-2012

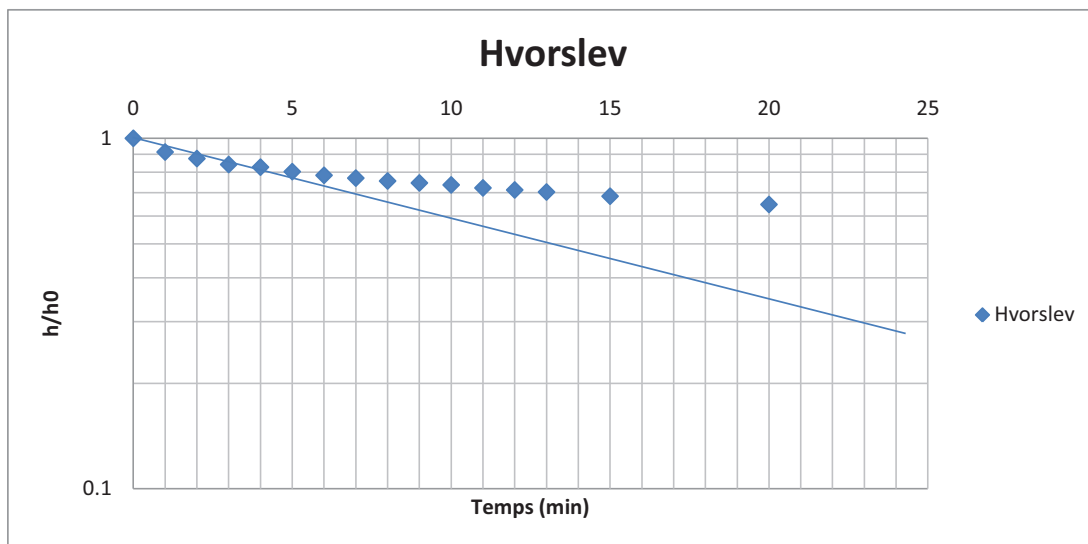
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	11.125	0.955	1
1	10.685	0.515	0.539267016
2	10.61	0.44	0.460732984
3	10.485	0.315	0.329842932
4	10.425	0.255	0.267015707
5	10.385	0.215	0.22513089
6	10.355	0.185	0.193717277
7	10.33	0.16	0.167539267
8	10.305	0.135	0.141361257
9	10.29	0.12	0.12565445
10	10.275	0.105	0.109947644
11	10.26	0.09	0.094240838
12	10.25	0.08	0.083769634
13	10.24	0.07	0.073298429
14	10.235	0.065	0.068062827
15	10.225	0.055	0.057591623
16	10.22	0.05	0.052356021
17	10.215	0.045	0.047120419
18	10.205	0.035	0.036649215
19	10.22	0.05	0.052356021
20	10.215	0.045	0.047120419



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	CDN-12-14
<b>Titre:</b>	Lac à Paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.695		
<b>h0 (m):</b>	2.085		



$T_0$ : 19

Rayon de la crépine (m): 0.038

Longueur saturée (m): 49.3

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 6.689E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à Paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.695

**h0 (m):** 2.085

**Puits obs.:** CDN-12-14

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.78	2.085	1
1	3.6	1.905	0.913669065
2	3.52	1.825	0.87529976
3	3.45	1.755	0.841726619
4	3.42	1.725	0.827338129
5	3.37	1.675	0.803357314
6	3.33	1.635	0.784172662
7	3.3	1.605	0.769784173
8	3.27	1.575	0.755395683
9	3.25	1.555	0.745803357
10	3.23	1.535	0.736211031
11	3.2	1.505	0.721822542
12	3.18	1.485	0.712230216
13	3.16	1.465	0.70263789
15	3.12	1.425	0.683453237
20	3.045	1.35	0.647482014





## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

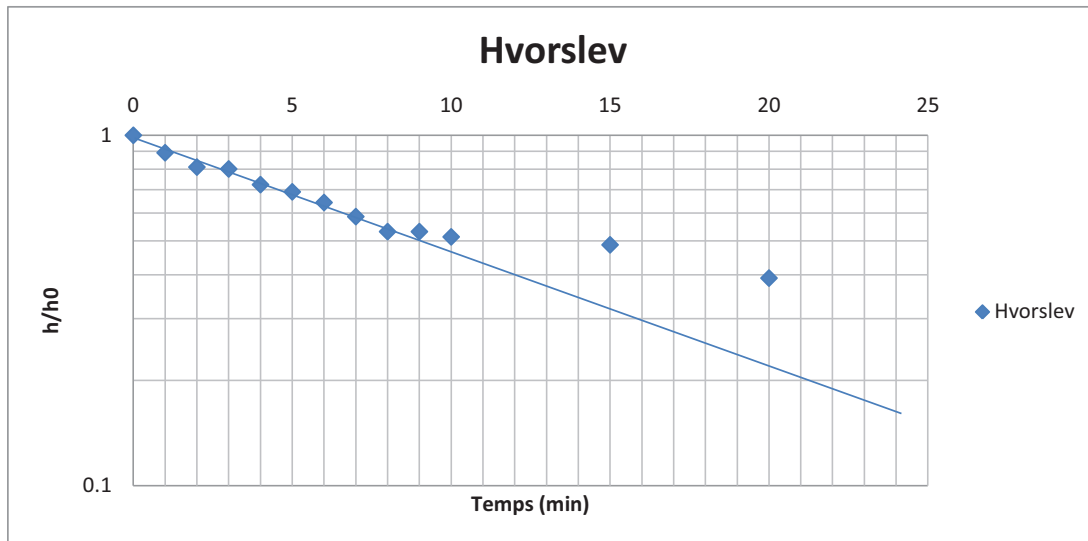
**Niv. nat. (m):** 2.41

**h0 (m):** 11.09

**Puits obs.:** PZR-29

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 14

Rayon de la crépine (m): 0.038

Longueur saturée (m): 146.09

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 2.914E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.41

**h0 (m):** 11.09

**Puits obs.:** PZR-29

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	13.5	11.09	1
1	12.3	9.89	0.891794409
2	11.41	9	0.81154193
3	11.3	8.89	0.801623084
4	10.43	8.02	0.723174031
5	10.06	7.65	0.68981064
6	9.54	7.13	0.642921551
7	8.91	6.5	0.586113616
8	8.3	5.89	0.531109107
9	8.3	5.89	0.531109107
10	8.1	5.69	0.513074842
15	7.81	5.4	0.486925158
20	6.75	4.34	0.391343553



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117

Titre: Lac à paul

Analysé par: Seydou SOW

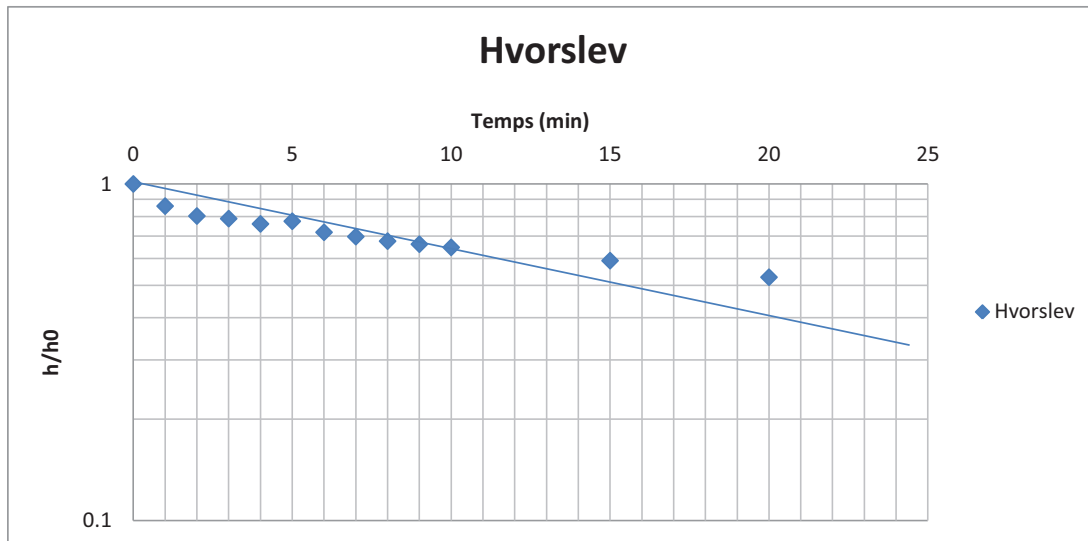
Niv. nat. (m): 0.92

h0 (m): 0.71

Puits obs.: CDN-12-07

Méthode: Hvorslev

Date: 05-12-2012



$T_0$ : 21

Rayon de la crépine (m): 0.038

Longueur saturée (m): 39.26513765

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 6.077E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 0.92

**h0 (m):** 0.71

**Puits obs.:** CDN-12-07

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	1.63	0.71	1
1	1.53	0.61	0.85915493
2	1.49	0.57	0.802816901
3	1.48	0.56	0.788732394
4	1.46	0.54	0.76056338
5	1.47	0.55	0.774647887
6	1.43	0.51	0.718309859
7	1.415	0.495	0.697183099
8	1.4	0.48	0.676056338
9	1.39	0.47	0.661971831
10	1.38	0.46	0.647887324
15	1.34	0.42	0.591549296
20	1.295	0.375	0.528169014



Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

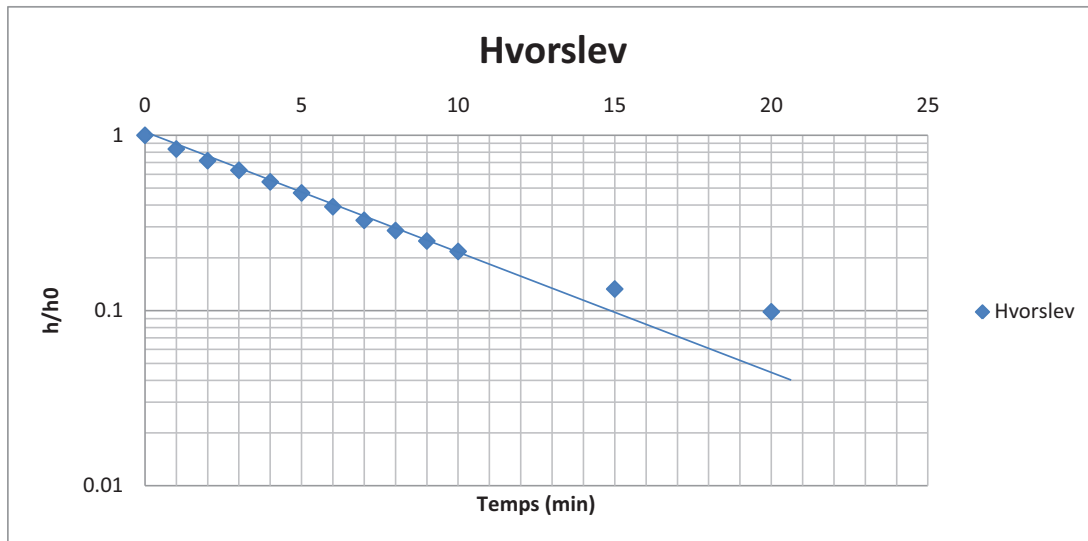
**Niv. nat. (m):** 2.035

**h0 (m):** 2.185

**Puits obs.:** PZD-16

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 6

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 4.565

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 5.463E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.035

**h0 (m):** 2.185

**Puits obs.:** PZD-16

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	4.22	2.185	1
1	3.86	1.825	0.835240275
2	3.6	1.565	0.71624714
3	3.415	1.38	0.631578947
4	3.22	1.185	0.542334096
5	3.06	1.025	0.469107551
6	2.89	0.855	0.391304348
7	2.75	0.715	0.327231121
8	2.66	0.625	0.28604119
9	2.58	0.545	0.249427918
10	2.51	0.475	0.217391304
15	2.325	0.29	0.132723112
20	2.25	0.215	0.098398169



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

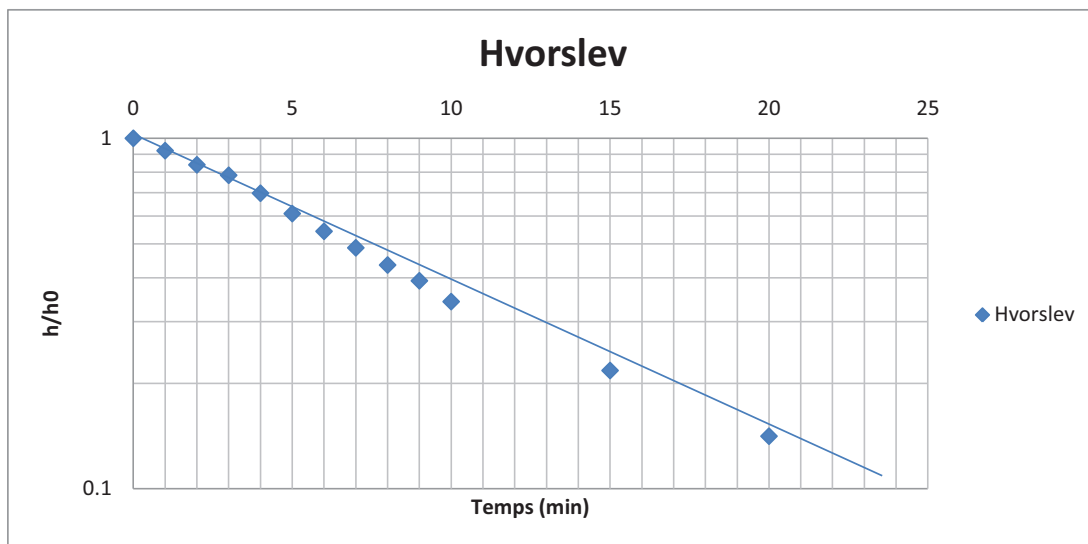
**Niv. nat. (m):** 1.27

**h0 (m):** 2.69

**Puits obs.:** PZD-14

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 10

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 2.53

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 5.186E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.27

**h0 (m):** 2.69

**Puits obs.:** PZD-14

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.96	2.69	1
1	3.75	2.48	0.921933086
2	3.53	2.26	0.840148699
3	3.38	2.11	0.784386617
4	3.145	1.875	0.697026022
5	2.91	1.64	0.609665428
6	2.73	1.46	0.542750929
7	2.58	1.31	0.486988848
8	2.44	1.17	0.434944238
9	2.325	1.055	0.392193309
10	2.19	0.92	0.342007435
15	1.855	0.585	0.217472119
20	1.65	0.38	0.141263941





## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

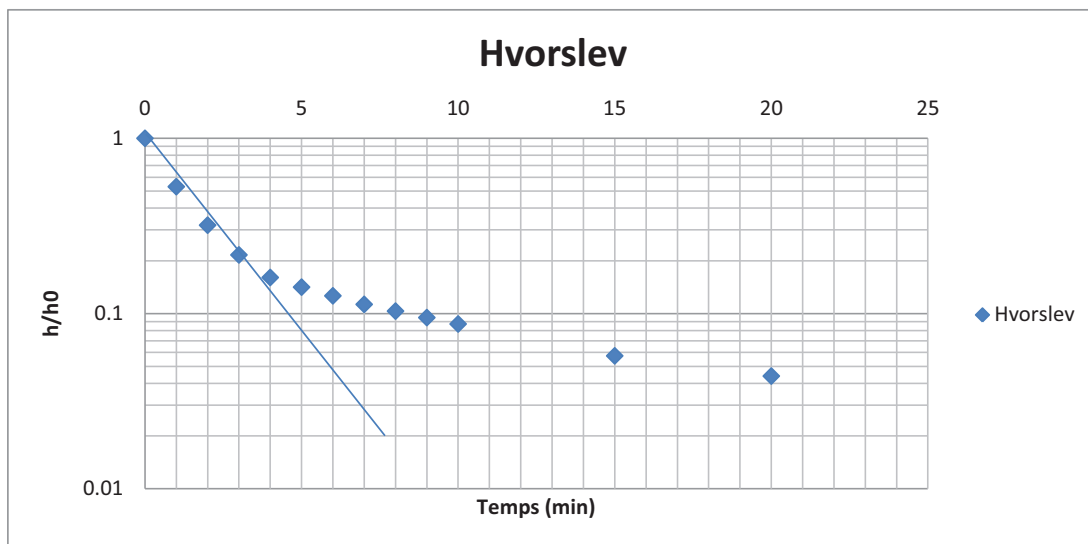
**Niv. nat. (m):** 2.705

**h0 (m):** 2.615

**Puits obs.:** PZD-11

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 1.9

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 4.795

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.659E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.705

**h0 (m):** 2.615

**Puits obs.:** PZD-11

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.32	2.615	1
1	4.09	1.385	0.529636711
2	3.54	0.835	0.319311663
3	3.27	0.565	0.216061185
4	3.125	0.42	0.160611855
5	3.075	0.37	0.141491396
6	3.035	0.33	0.126195029
7	3	0.295	0.112810707
8	2.975	0.27	0.103250478
9	2.953	0.248	0.094837476
10	2.933	0.228	0.087189293
15	2.855	0.15	0.057361377
20	2.82	0.115	0.043977055



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

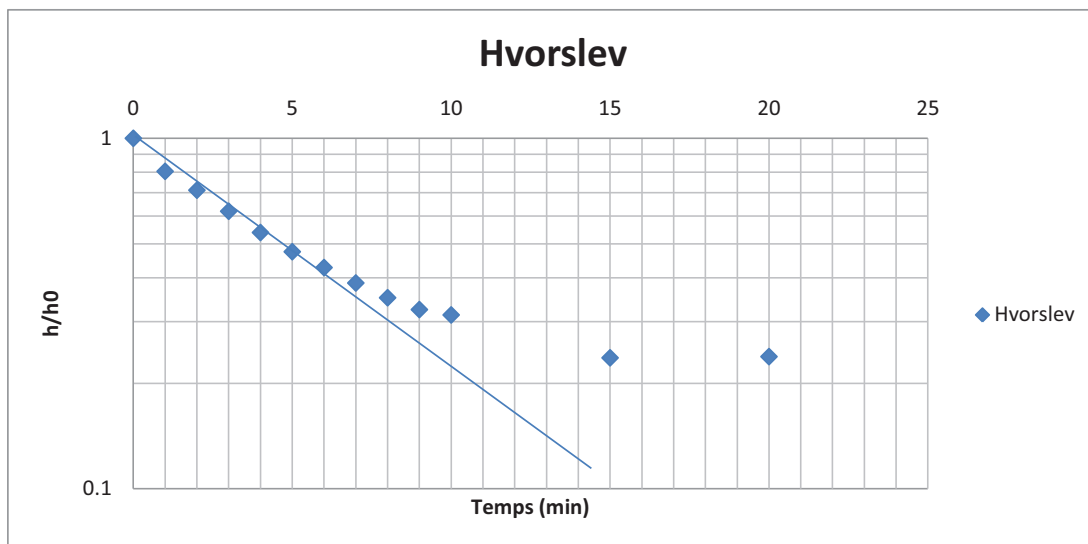
**Niv. nat. (m):** 0.795

**h0 (m):** 2.665

**Puits obs.:** PZD-12

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 6.5

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 2.205

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 8.854E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 0.795

**h0 (m):** 2.665

**Puits obs.:** PZD-12

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.46	2.665	1
1	2.94	2.145	0.804878049
2	2.69	1.895	0.711069418
3	2.445	1.65	0.619136961
4	2.23	1.435	0.538461538
5	2.06	1.265	0.47467167
6	1.935	1.14	0.427767355
7	1.825	1.03	0.386491557
8	1.73	0.935	0.350844278
9	1.66	0.865	0.324577861
10	1.63	0.835	0.313320826
15	1.425	0.63	0.236397749
20	1.43	0.635	0.238273921



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

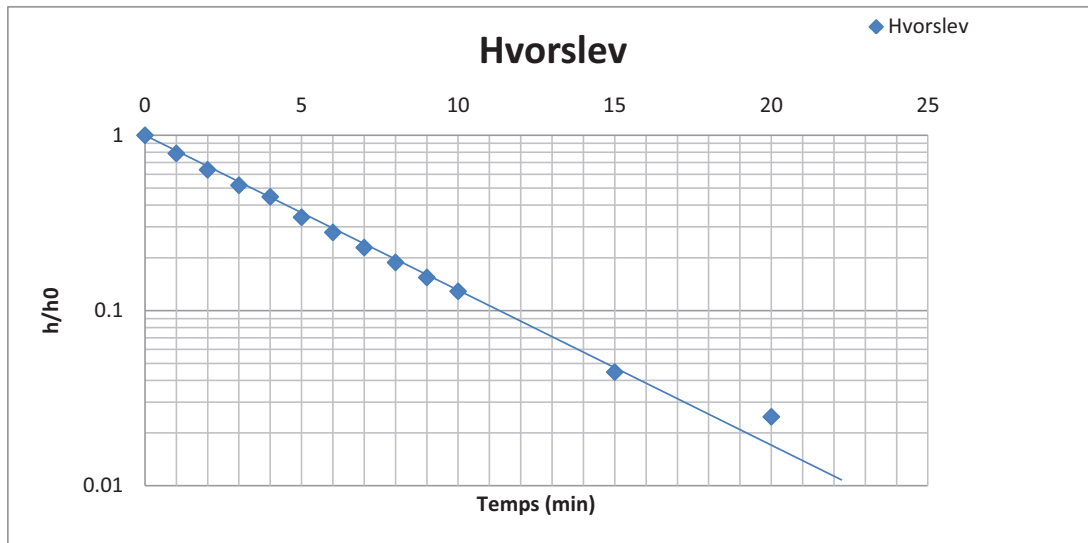
**Niv. nat. (m):** 0.82

**h0 (m):** 5.05

**Puits obs.:** PZD-18

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 4.6

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 5.38

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 6.254E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 0.82

**h0 (m):** 5.05

**Puits obs.:** PZD-18

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.87	5.05	1
1	4.8	3.98	0.788118812
2	4.03	3.21	0.635643564
3	3.44	2.62	0.518811881
4	3.07	2.25	0.445544554
5	2.54	1.72	0.340594059
6	2.23	1.41	0.279207921
7	1.975	1.155	0.228712871
8	1.77	0.95	0.188118812
9	1.6	0.78	0.154455446
10	1.47	0.65	0.128712871
15	1.045	0.225	0.044554455
20	0.945	0.125	0.024752475



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117

Titre: Lac à paul

Analysé par: Seydou SOW

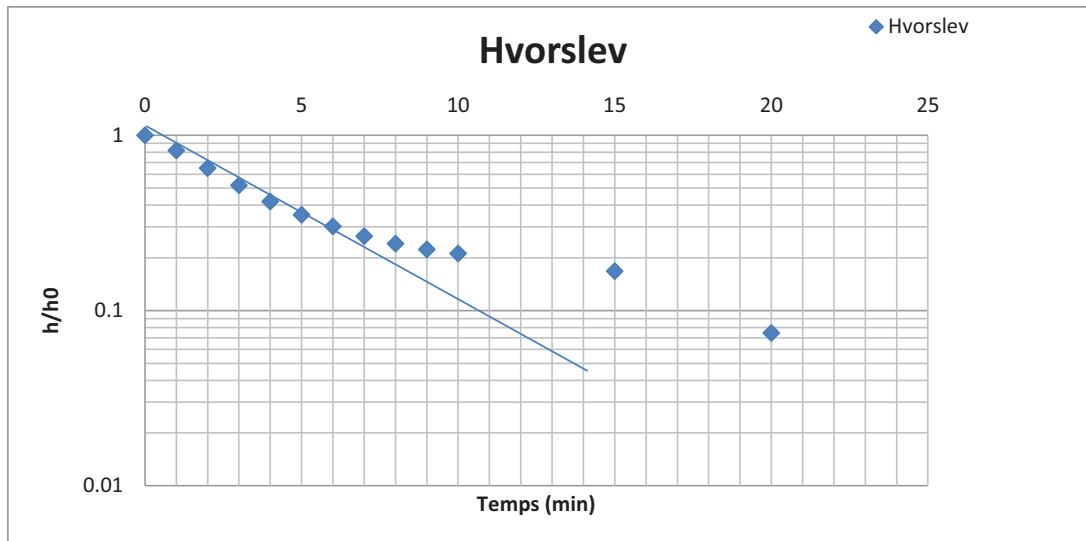
Niv. nat. (m): 2.245

h0 (m): 5.763

Puits obs.: PZD-15

Méthode: Hvorslev

Date: 05-12-2012



$T_0$ : 4.5

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 4.455

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 7.426E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.245

**h0 (m):** 3.425

**Puits obs.:** PZD-15

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.67	3.425	1
1	5.05	2.805	0.818978102
2	4.47	2.225	0.649635036
3	4.02	1.775	0.518248175
4	3.68	1.435	0.418978102
5	3.45	1.205	0.351824818
6	3.28	1.035	0.302189781
7	3.155	0.91	0.265693431
8	3.07	0.825	0.240875912
9	3.01	0.765	0.223357664
10	2.97	0.725	0.211678832
15	2.82	0.575	0.167883212
20	2.5	0.255	0.074452555

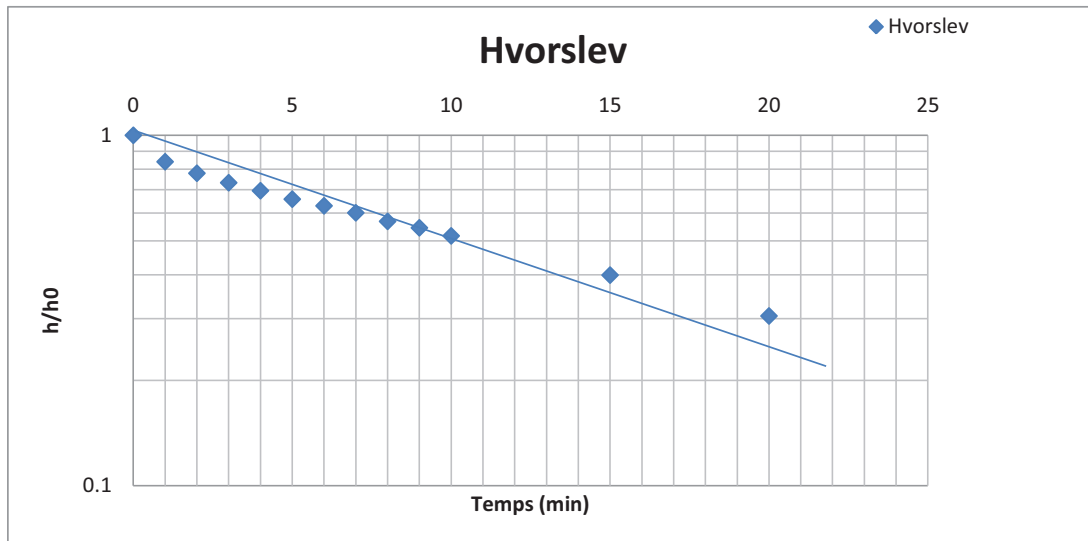




## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-10
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	2.185		
<b>h0 (m):</b>	5.763		



$T_0$ : 15

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 0.515

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.054E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.185

**h0 (m):** 1.065

**Puits obs.:** PZD-10

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.25	1.065	1
1	3.08	0.895	0.840375587
2	3.015	0.83	0.779342723
3	2.965	0.78	0.732394366
4	2.925	0.74	0.694835681
5	2.885	0.7	0.657276995
6	2.855	0.67	0.629107981
7	2.825	0.64	0.600938967
8	2.79	0.605	0.568075117
9	2.765	0.58	0.544600939
10	2.735	0.55	0.516431925
15	2.61	0.425	0.399061033
20	2.51	0.325	0.305164319



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117

Titre: Lac à paul

Analysé par: Seydou SOW

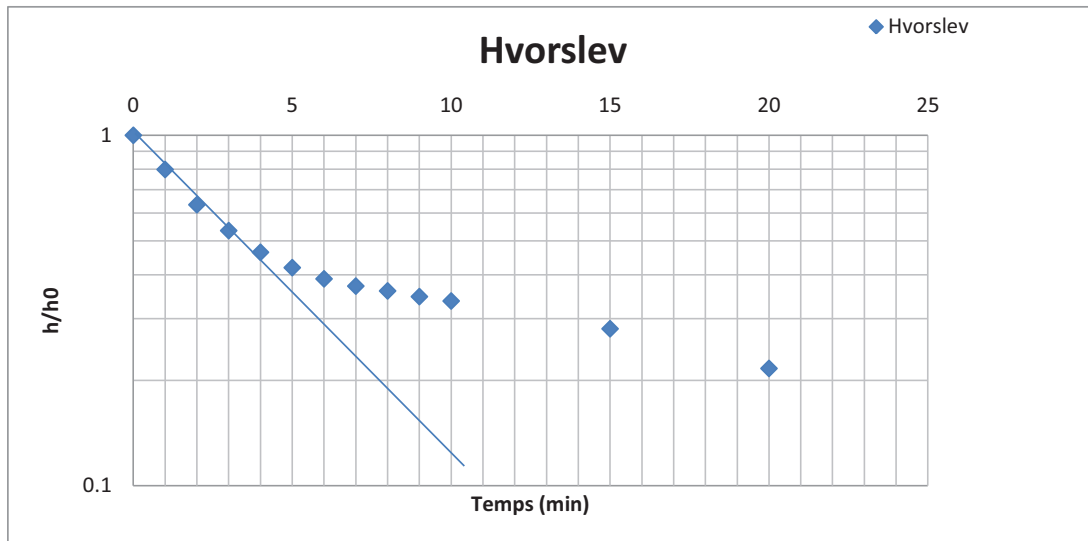
Niv. nat. (m): 2.7

h0 (m): 5.763

Puits obs.: PZD-15

Méthode: Hvorslev

Date: 05-12-2012



$T_0$ : 4.8

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 4

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 7.579E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.7

**h0 (m):** 3.03

**Puits obs.:** PZD-15

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.73	3.03	1
1	5.12	2.42	0.798679868
2	4.62	1.92	0.633663366
3	4.32	1.62	0.534653465
4	4.105	1.405	0.46369637
5	3.97	1.27	0.419141914
6	3.88	1.18	0.389438944
7	3.825	1.125	0.371287129
8	3.79	1.09	0.359735974
9	3.75	1.05	0.346534653
10	3.72	1.02	0.336633663
15	3.55	0.85	0.280528053
20	3.355	0.655	0.216171617



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117

Titre: Lac à paul

Analysé par: Seydou SOW

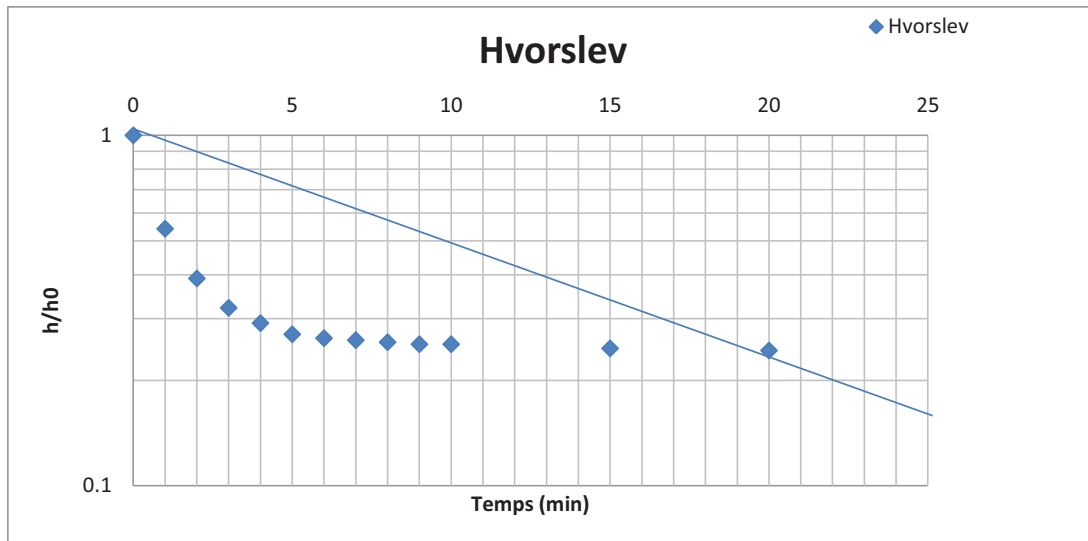
Niv. nat. (m): 1.35

h0 (m): 5.763

Puits obs.: PZD-5

Méthode: Hvorslev

Date: 05-12-2012



$T_0$ : 14

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 1.35

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 5.903E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.35

**h0 (m):** 1.46

**Puits obs.:** PZD-5

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

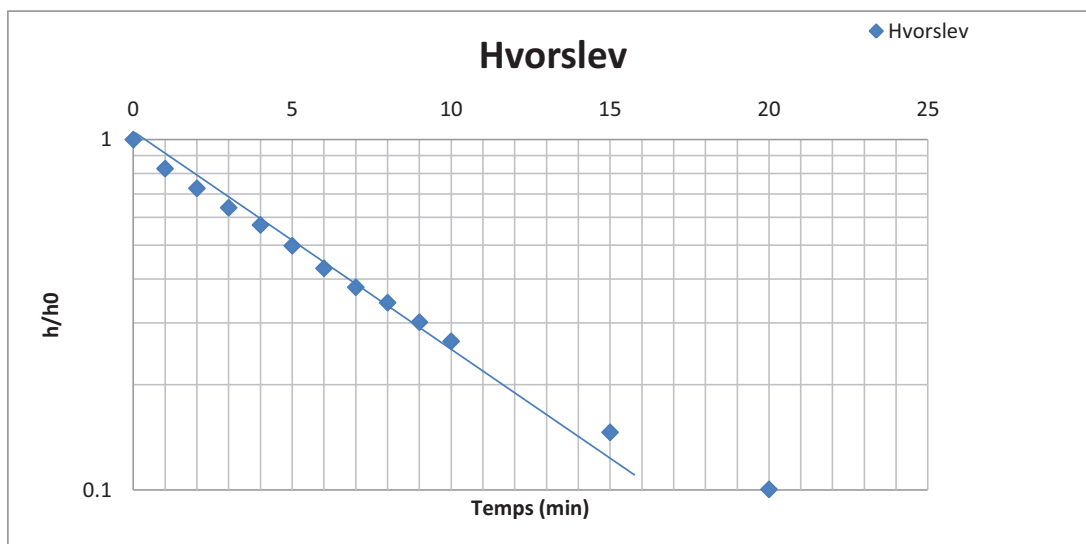
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	2.81	1.46	1
1	2.14	0.79	0.54109589
2	1.92	0.57	0.390410959
3	1.82	0.47	0.321917808
4	1.775	0.425	0.29109589
5	1.745	0.395	0.270547945
6	1.735	0.385	0.26369863
7	1.73	0.38	0.260273973
8	1.725	0.375	0.256849315
9	1.72	0.37	0.253424658
10	1.72	0.37	0.253424658
15	1.71	0.36	0.246575342
20	1.705	0.355	0.243150685



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-4
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.815		
<b>h0 (m):</b>	5.763		



$T_0$ : 7

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 0.615

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 2.021E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 1.815  
**h0 (m):** 1.095

**Puits obs.:** PZD-4  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	2.91	1.095	1
1	2.72	0.905	0.826484018
2	2.61	0.795	0.726027397
3	2.515	0.7	0.639269406
4	2.44	0.625	0.570776256
5	2.36	0.545	0.497716895
6	2.285	0.47	0.429223744
7	2.23	0.415	0.378995434
8	2.19	0.375	0.342465753
9	2.145	0.33	0.301369863
10	2.106	0.291	0.265753425
15	1.975	0.16	0.146118721
20	1.925	0.11	0.100456621





## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117

Titre: Lac à paul

Analysé par: Seydou SOW

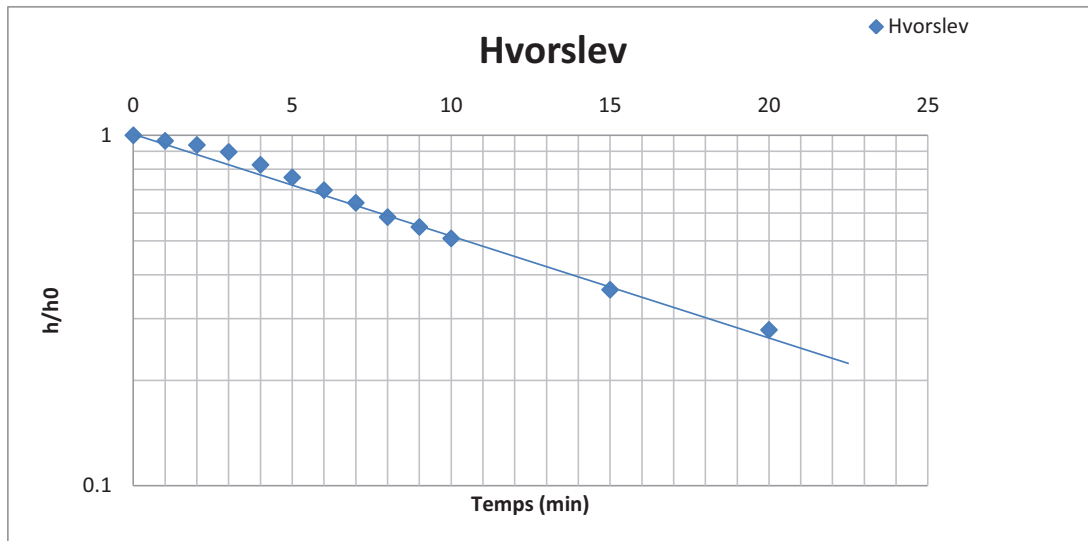
Niv. nat. (m): 1.615

h0 (m): 6.95

Puits obs.: PZD-3

Méthode: Hvorslev

Date: 05-12-2012



$T_0$ : 15

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 8.185

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.367E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:**

P12-117

**Titre:**

Lac à paul

**Analysé par:**

Seydou SOW

**Niv. nat. (m):**

1.615

**h0 (m):**

6.685

**Puits obs.:**

PZD-3

**Méthode:**

Hvorslev

**Date:**

05-12-2012

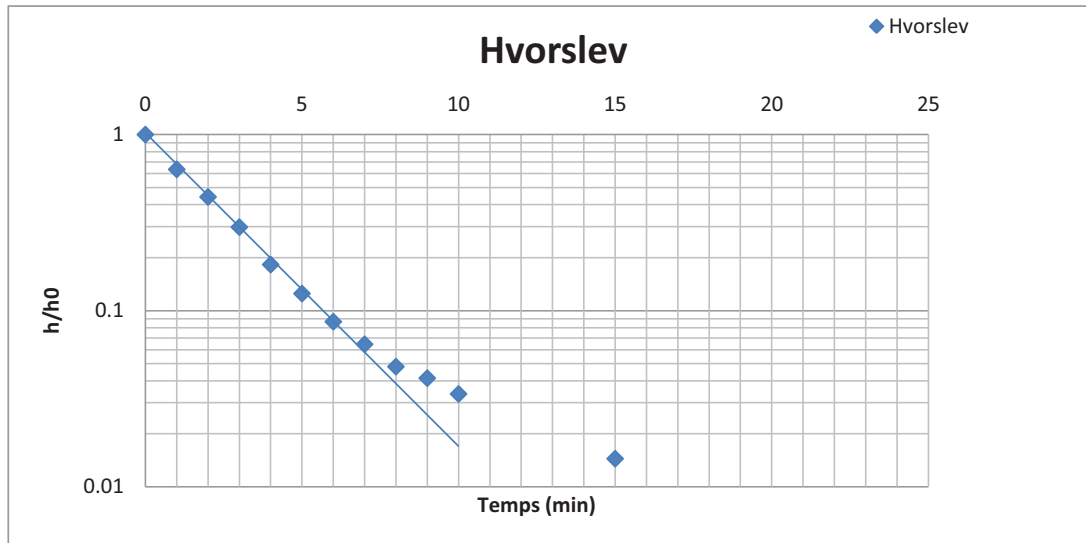
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	8.3	6.95	1
1	8.05	6.7	0.964028777
2	7.87	6.52	0.938129496
3	7.58	6.23	0.896402878
4	7.075	5.725	0.823741007
5	6.62	5.27	0.758273381
6	6.195	4.845	0.697122302
7	5.81	4.46	0.641726619
8	5.41	4.06	0.584172662
9	5.155	3.805	0.547482014
10	4.88	3.53	0.507913669
15	3.87	2.52	0.362589928
20	3.285	1.935	0.278417266



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-2
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.99		
<b>h0 (m):</b>	1.04		



$T_0$ : 2.5

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 0.41

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 7.252E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.99

**h0 (m):** 1.04

**Puits obs.:** PZD-2

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

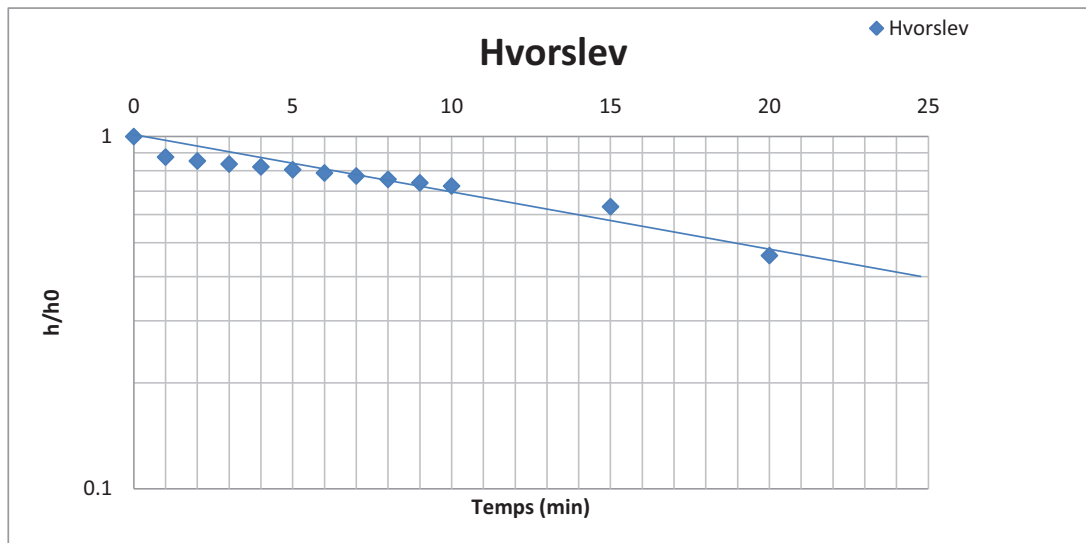
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.03	1.04	1
1	2.65	0.66	0.634615385
2	2.45	0.46	0.442307692
3	2.3	0.31	0.298076923
4	2.18	0.19	0.182692308
5	2.12	0.13	0.125
6	2.08	0.09	0.086538462
7	2.057	0.067	0.064423077
8	2.04	0.05	0.048076923
9	2.033	0.043	0.041346154
10	2.025	0.035	0.033653846
15	2.005	0.015	0.014423077
20	2	0.01	0.009615385



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-1
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	SeydoU SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.87		
<b>h0 (m):</b>	2.95		



$T_0$ : 25

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 2.33

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 2.208E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** SeydoU SOW

**Niv. nat. (m):** 1.87

**h0 (m):** 2.95

**Puits obs.:** PZD-1

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

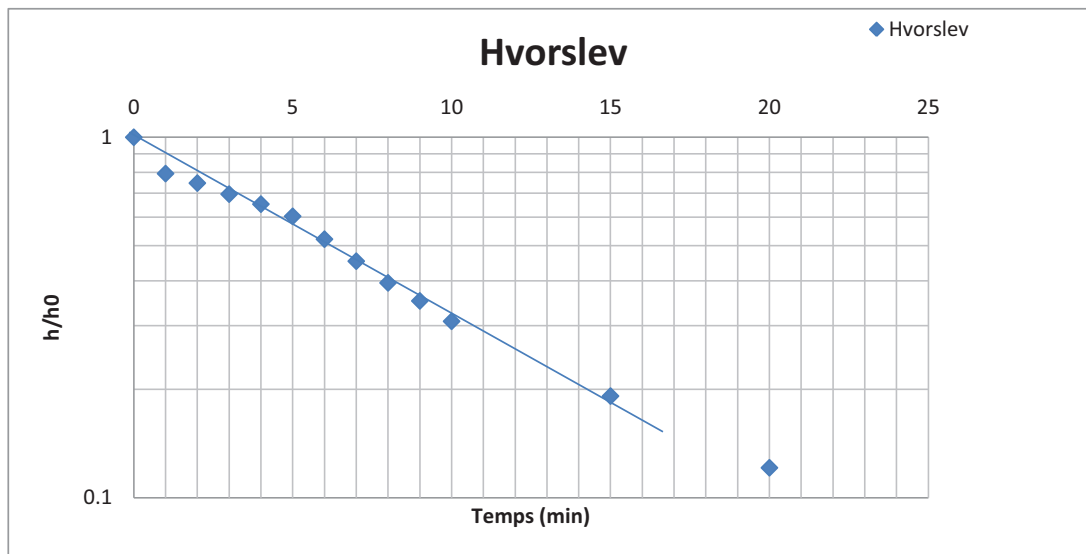
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	4.82	2.95	1
1	4.57	2.58	0.874576271
2	4.505	2.515	0.852542373
3	4.455	2.465	0.83559322
4	4.41	2.42	0.820338983
5	4.365	2.375	0.805084746
6	4.315	2.325	0.788135593
7	4.27	2.28	0.772881356
8	4.22	2.23	0.755932203
9	4.17	2.18	0.738983051
10	4.125	2.135	0.723728814
15	3.855	1.865	0.63220339
20	3.345	1.355	0.459322034



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-7
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	3.06		
<b>h0 (m):</b>	2.56		



$T_0$ :	8
Rayon de la crépine (m):	0.025
Longueur saturée (m):	2.34
Rayon du trou (m):	0.038
Conductivité hydraulique:	6.878E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 3.06

**h0 (m):** 2.56

**Puits obs.:** PZD-7

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.62	2.56	1
1	5.09	2.03	0.79296875
2	4.97	1.91	0.74609375
3	4.84	1.78	0.6953125
4	4.73	1.67	0.65234375
5	4.605	1.545	0.603515625
6	4.395	1.335	0.521484375
7	4.22	1.16	0.453125
8	4.07	1.01	0.39453125
9	3.96	0.9	0.3515625
10	3.85	0.79	0.30859375
15	3.55	0.49	0.19140625
20	3.37	0.31	0.12109375



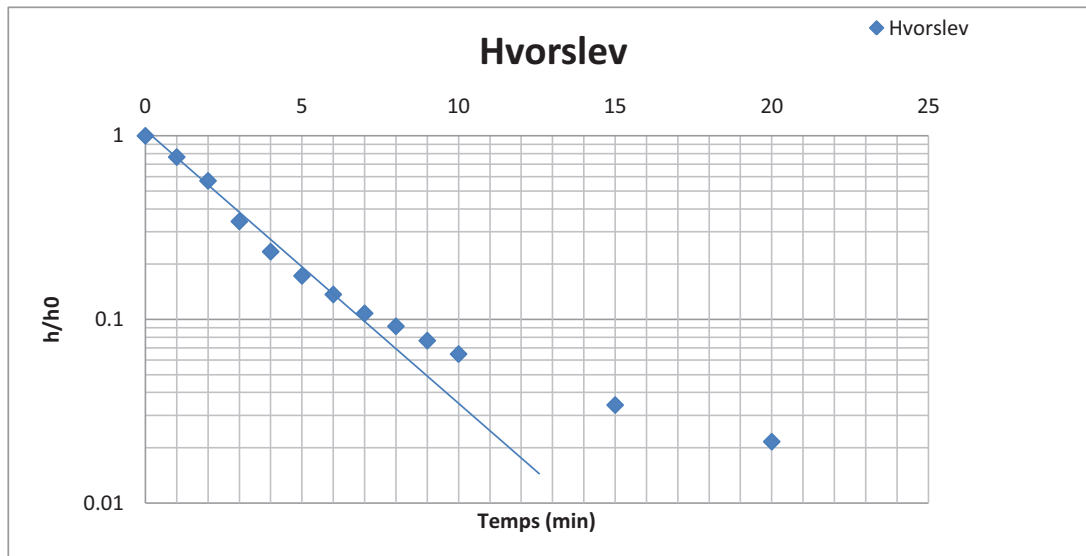


## Essai de perméabilité

1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Titre:** P12-117  
**Analysé par:** Lac à paul  
SeydoU SOW  
**Niv. nat. (m):** 1.42  
**h0 (m):** 2.78

**Puits obs.:** PZD-8  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 3.2

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 3.38

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.297E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** SeydoU SOW

**Niv. nat. (m):** 1.42

**h0 (m):** 2.78

**Puits obs.:** PZD-8

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	4.2	2.78	1
1	3.55	2.13	0.76618705
2	3	1.58	0.568345324
3	2.37	0.95	0.341726619
4	2.07	0.65	0.23381295
5	1.9	0.48	0.172661871
6	1.8	0.38	0.136690647
7	1.72	0.3	0.107913669
8	1.675	0.255	0.091726619
9	1.633	0.213	0.076618705
10	1.6	0.18	0.064748201
15	1.515	0.095	0.034172662
20	1.48	0.06	0.021582734

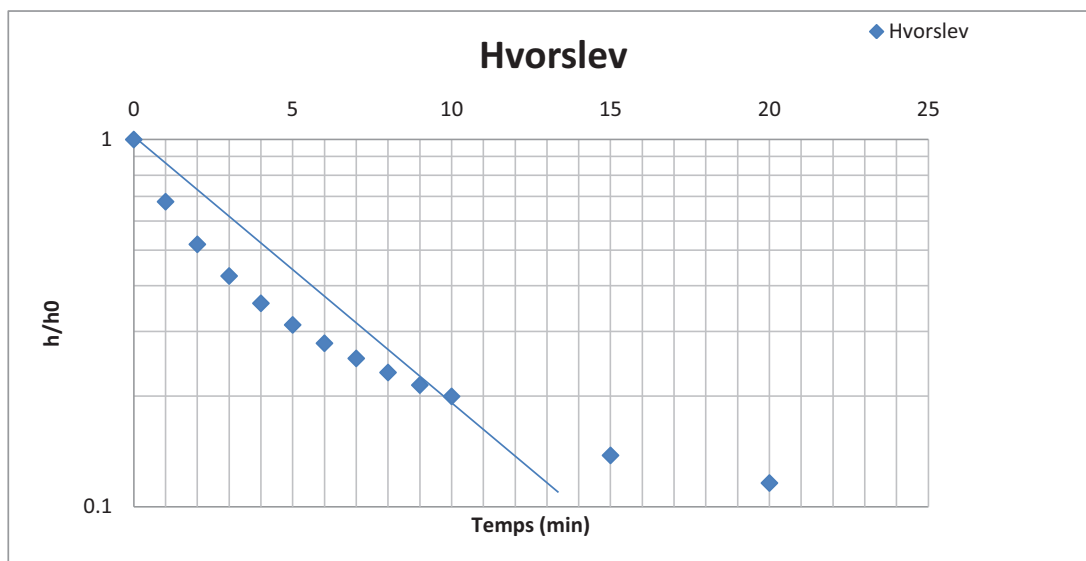


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 2.235  
**h0 (m):** 3.965

**Puits obs.:** PZD-22  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 5.2

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 7.365

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 4.298E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 2.235  
**h0 (m):** 3.965

**Puits obs.:** PZD-22  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012

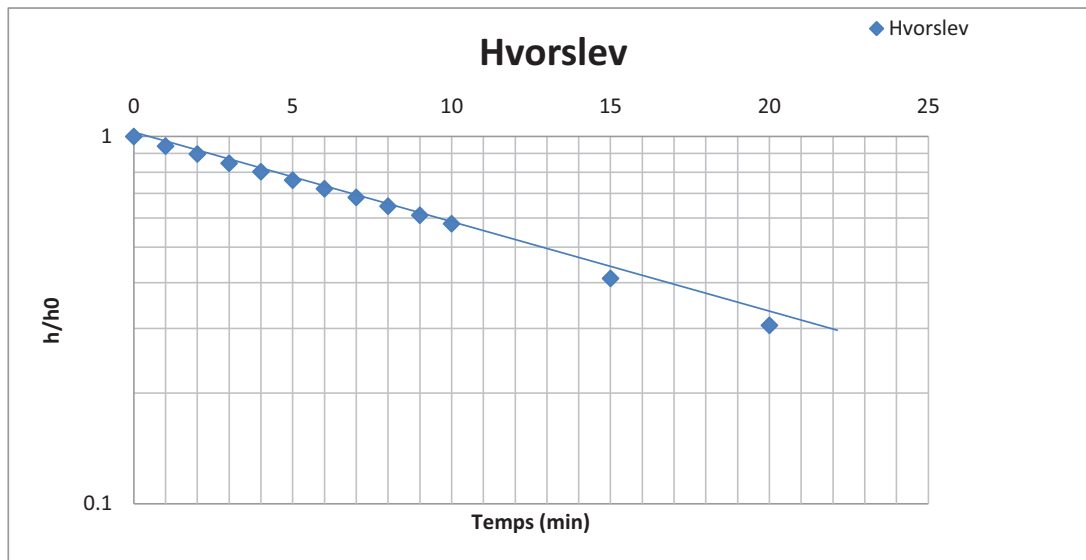
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	6.2	3.965	1
1	4.92	2.685	0.677175284
2	4.29	2.055	0.518284994
3	3.92	1.685	0.424968474
4	3.655	1.42	0.35813367
5	3.475	1.24	0.312736444
6	3.34	1.105	0.278688525
7	3.24	1.005	0.253467844
8	3.155	0.92	0.232030265
9	3.085	0.85	0.214375788
10	3.027	0.792	0.199747793
15	2.782	0.547	0.137957125
20	2.695	0.46	0.116015132



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	PZD-24
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	05-12-2012
<b>Niv. nat. (m):</b>	7.34		
<b>h0 (m):</b>	6.16		



$T_0$ : 18

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 5.26

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.627E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 7.34

**h0 (m):** 6.16

**Puits obs.:** PZD-24

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	13.5	6.16	1
1	13.14	5.8	0.941558442
2	12.86	5.52	0.896103896
3	12.55	5.21	0.845779221
4	12.28	4.94	0.801948052
5	12.025	4.685	0.760551948
6	11.78	4.44	0.720779221
7	11.545	4.205	0.68262987
8	11.32	3.98	0.646103896
9	11.1	3.76	0.61038961
10	10.905	3.565	0.578733766
15	9.87	2.53	0.410714286
20	9.225	1.885	0.306006494

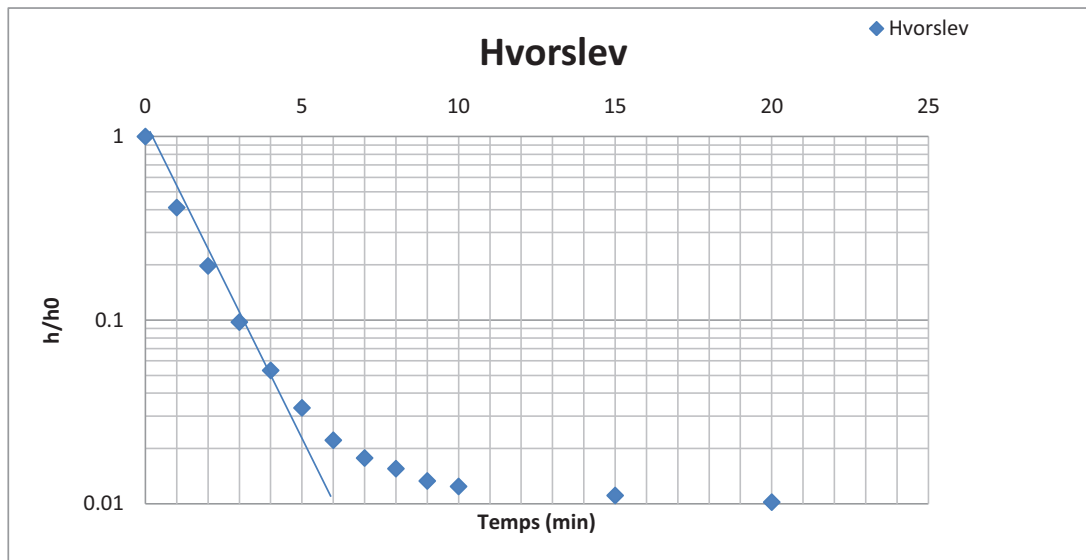


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 2.535  
**h0 (m):** 2.255

**Puits obs.:** PZD-23  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 1.5

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 3.465

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 2.713E-04 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.535

**h0 (m):** 2.255

**Puits obs.:** PZD-23

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	4.79	2.255	1
1	3.46	0.925	0.410199557
2	2.98	0.445	0.197339246
3	2.755	0.22	0.097560976
4	2.655	0.12	0.053215078
5	2.61	0.075	0.033259424
6	2.585	0.05	0.022172949
7	2.575	0.04	0.017738359
8	2.57	0.035	0.015521064
9	2.565	0.03	0.013303769
10	2.563	0.028	0.012416851
15	2.56	0.025	0.011086475
20	2.558	0.023	0.010199557





## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

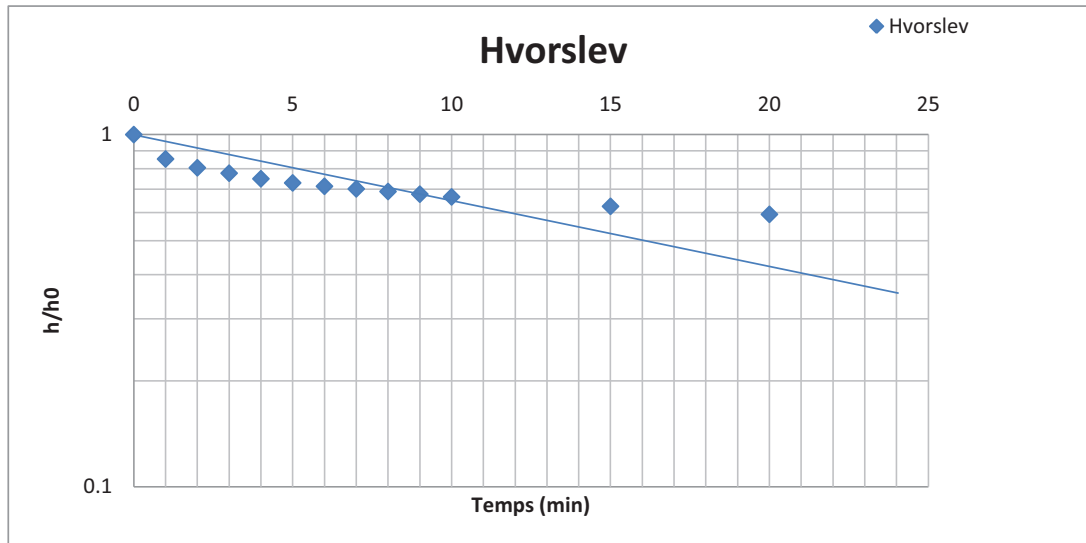
**Niv. nat. (m):** 3.695

**h0 (m):** 1.255

**Puits obs.:** PZD-25

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 23

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 5.305

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.265E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 3.695

**h0 (m):** 1.255

**Puits obs.:** PZD-25

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

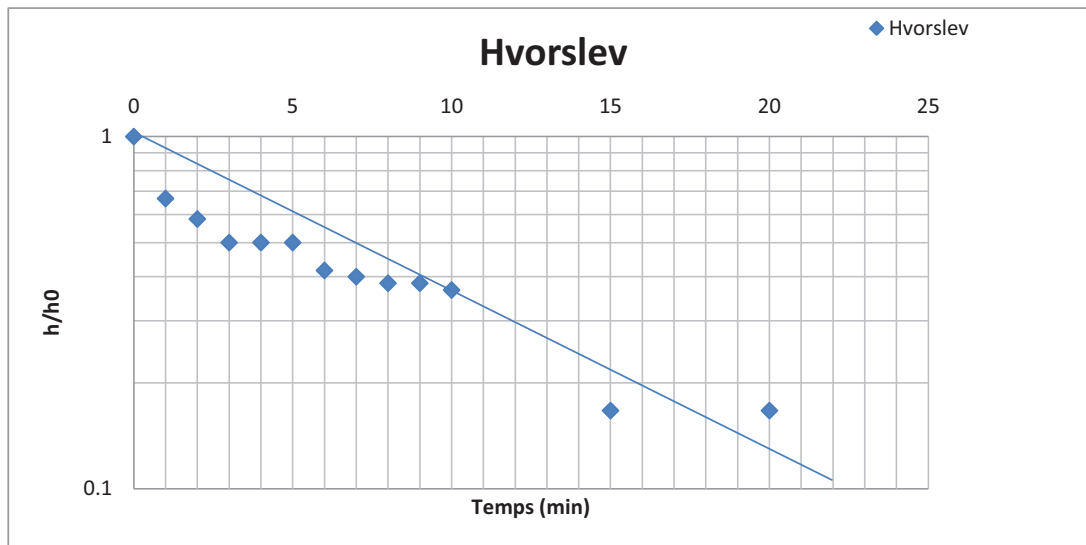
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	4.95	1.255	1
1	4.765	1.07	0.852589641
2	4.705	1.01	0.804780876
3	4.67	0.975	0.77689243
4	4.635	0.94	0.749003984
5	4.61	0.915	0.729083665
6	4.59	0.895	0.71314741
7	4.575	0.88	0.701195219
8	4.56	0.865	0.689243028
9	4.545	0.85	0.677290837
10	4.53	0.835	0.665338645
15	4.48	0.785	0.625498008
20	4.44	0.745	0.593625498



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117      **Puits obs.:** PZD-26  
**Titre:** Lac à paul      **Méthode:** Hvorslev  
**Analysé par:** Seydou SOW      **Date:** 05-12-2012  
**Niv. nat. (m):** 5.39  
**h0 (m):** 0.06



$T_0$ : 10

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 1.21

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 8.938E-05 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 5.39  
**h0 (m):** 0.06

**Puits obs.:** PZD-26  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.45	0.06	1
1	5.43	0.04	0.66666667
2	5.425	0.035	0.58333333
3	5.42	0.03	0.5
4	5.42	0.03	0.5
5	5.42	0.03	0.5
6	5.415	0.025	0.41666667
7	5.414	0.024	0.4
8	5.413	0.023	0.38333333
9	5.413	0.023	0.38333333
10	5.412	0.022	0.36666667
15	5.4	0.01	0.16666667
20	5.4	0.01	0.16666667

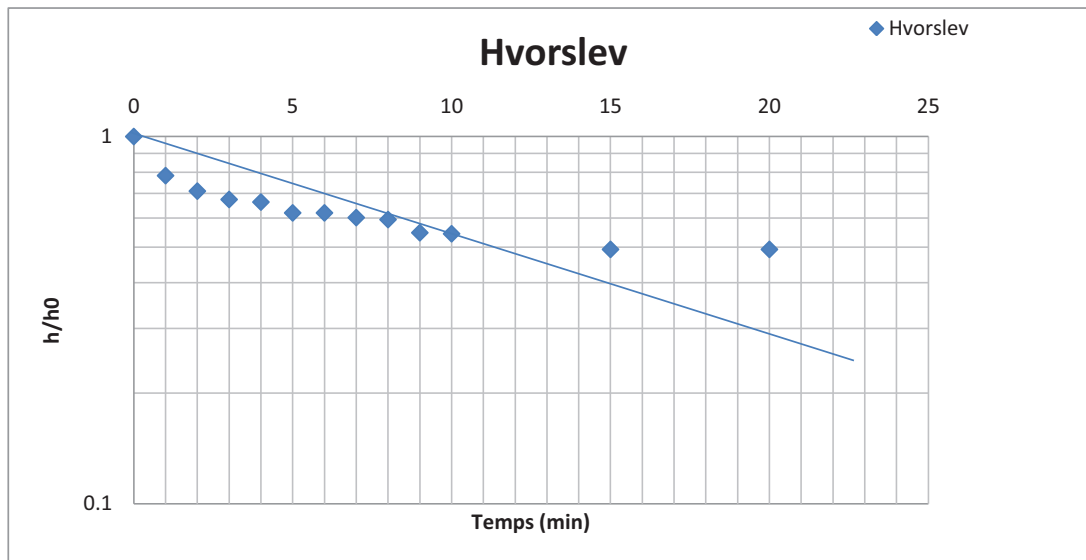


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac à paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 4.984  
**h0 (m):** 0.276

**Puits obs.:** PZR-27  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 05-12-2012



$T_0$ : 15

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 96.516

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.692E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 4.984

**h0 (m):** 0.276

**Puits obs.:** PZR-27

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 05-12-2012

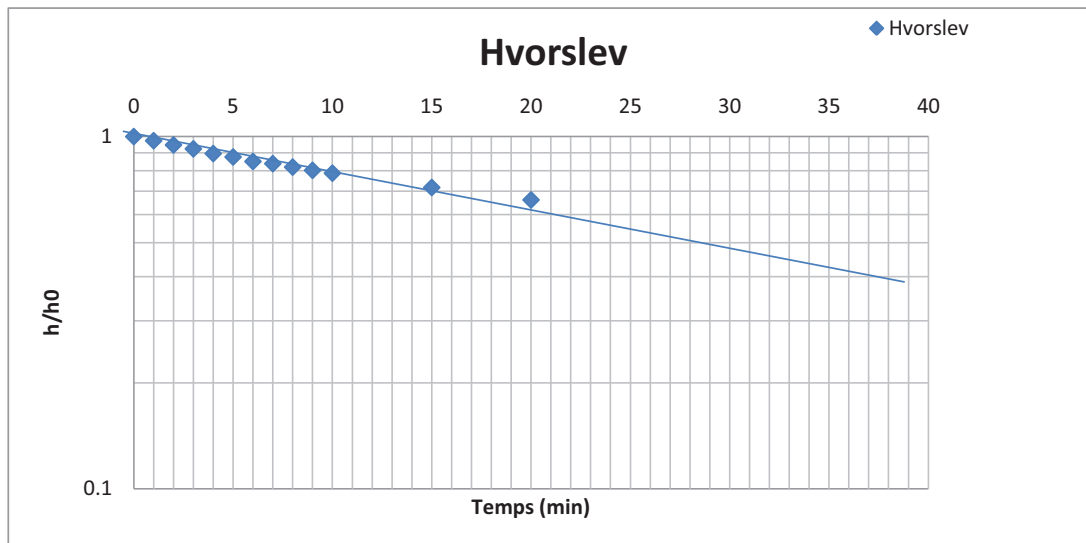
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.26	0.276	1
1	5.2	0.216	0.782608696
2	5.18	0.196	0.710144928
3	5.17	0.186	0.673913043
4	5.167	0.183	0.663043478
5	5.155	0.171	0.619565217
6	5.155	0.171	0.619565217
7	5.15	0.166	0.601449275
8	5.148	0.164	0.594202899
9	5.135	0.151	0.547101449
10	5.134	0.15	0.543478261
15	5.12	0.136	0.492753623
20	5.12	0.136	0.492753623



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	CDN-12-16
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	11-01-2013
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.58		
<b>h0 (m):</b>	7.52		



$T_0$ : 39

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 42.11117844

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.334E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.58

**h0 (m):** 7.52

**Puits obs.:** CDN-12-16

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 11-01-2013

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	9.1	7.52	1
1	8.9	7.32	0.973404255
2	8.7	7.12	0.946808511
3	8.52	6.94	0.92287234
4	8.31	6.73	0.894946809
5	8.16	6.58	0.875
6	7.97	6.39	0.849734043
7	7.88	6.3	0.837765957
8	7.74	6.16	0.819148936
9	7.61	6.03	0.801861702
10	7.5	5.92	0.787234043
15	6.97	5.39	0.716755319
20	6.55	4.97	0.660904255

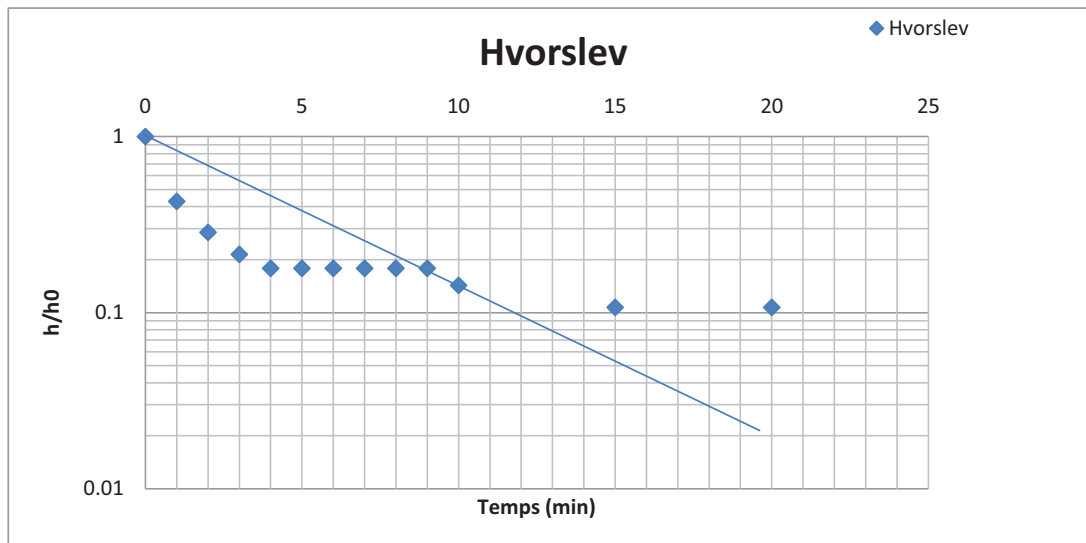




## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	CDN-12-01
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	11-01-2013
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.1		
<b>h0 (m):</b>	1.38		



$T_0$ : 5

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 48.4

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 9.233E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 1.1

**h0 (m):** 0.28

**Puits obs.:** CDN-12-01

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 11-01-2013

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	1.38	0.28	1
1	1.22	0.12	0.428571429
2	1.18	0.08	0.285714286
3	1.16	0.06	0.214285714
4	1.15	0.05	0.178571429
5	1.15	0.05	0.178571429
6	1.15	0.05	0.178571429
7	1.15	0.05	0.178571429
8	1.15	0.05	0.178571429
9	1.15	0.05	0.178571429
10	1.14	0.04	0.142857143
15	1.13	0.03	0.107142857
20	1.13	0.03	0.107142857

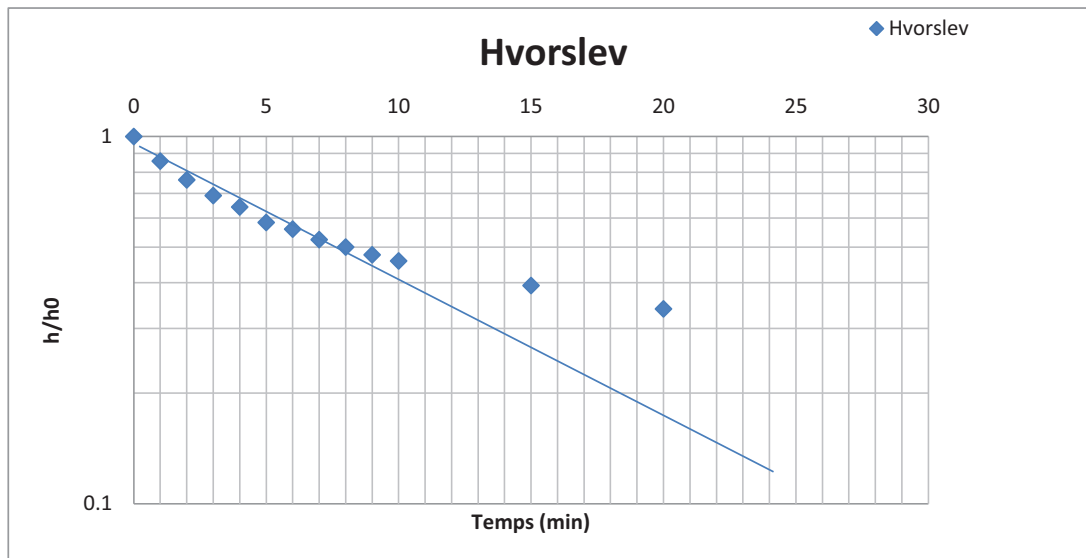


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

Projet No: P12-117  
Titre: Lac à paul  
Analysé par: Seydou SOW  
Niv. nat. (m): 2.36  
h0 (m): 0.84

Puits obs.: CDN-12-27  
Méthode: Hvorslev  
Date: 11-01-2013



$T_0$ : 11

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 38.89021012

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 5.063E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 2.36

**h0 (m):** 0.84

**Puits obs.:** CDN-12-27

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 11-01-2013

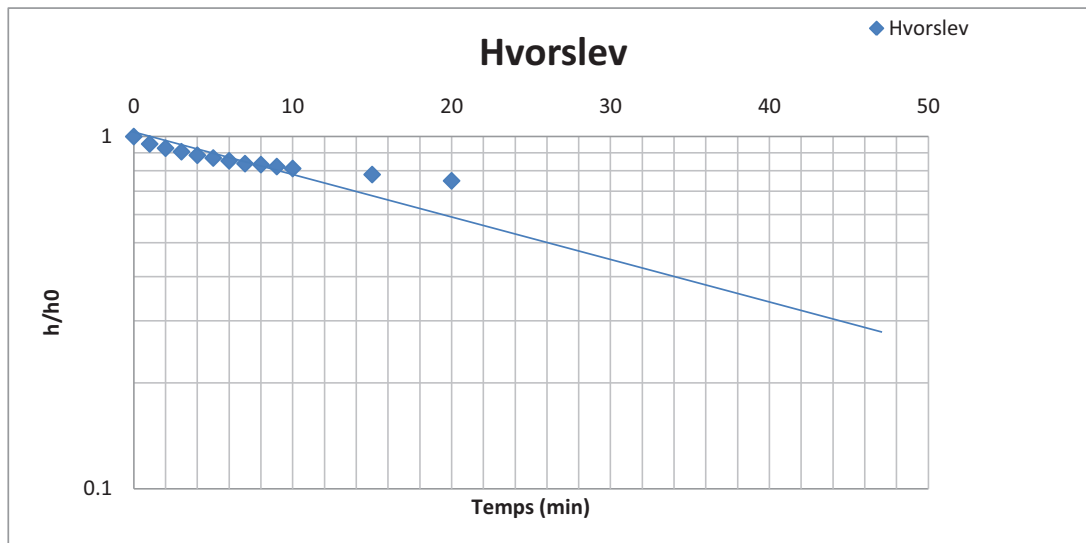
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	3.2	0.84	1
1	3.08	0.72	0.857142857
2	3	0.64	0.761904762
3	2.94	0.58	0.69047619
4	2.9	0.54	0.642857143
5	2.85	0.49	0.583333333
6	2.83	0.47	0.55952381
7	2.8	0.44	0.523809524
8	2.78	0.42	0.5
9	2.76	0.4	0.476190476
10	2.745	0.385	0.458333333
15	2.69	0.33	0.392857143
20	2.645	0.285	0.339285714



## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	CDN-12-17
<b>Titre:</b>	Lac à paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	11-01-2013
<b>Niv. nat. (m):</b>	9.72		
<b>h0 (m):</b>	1.91		



$T_0$ : 36

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 34.32291112

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.721E-06 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117

**Titre:** Lac à paul

**Analysé par:** Seydou SOW

**Niv. nat. (m):** 9.72

**h0 (m):** 1.91

**Puits obs.:** CDN-12-17

**Méthode:** Hvorslev

**Date:** 11-01-2013

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	11.63	1.91	1
1	11.54	1.82	0.952879581
2	11.49	1.77	0.926701571
3	11.45	1.73	0.905759162
4	11.41	1.69	0.884816754
5	11.38	1.66	0.869109948
6	11.35	1.63	0.853403141
7	11.32	1.6	0.837696335
8	11.31	1.59	0.832460733
9	11.29	1.57	0.821989529
10	11.27	1.55	0.811518325
15	11.21	1.49	0.780104712
20	11.15	1.43	0.748691099

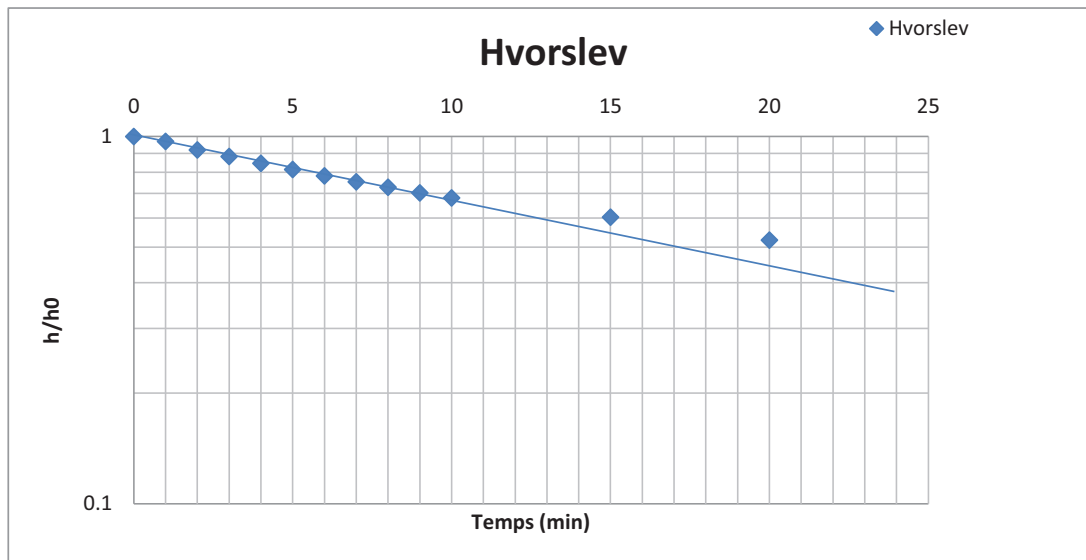


## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:** P12-117  
**Titre:** Lac a Paul  
**Analysé par:** Seydou SOW  
**Niv. nat. (m):** 0.825  
**h0 (m):** 5.945

**Puits obs.:** TF-12-05  
**Méthode:** Hvorslev  
**Date:** 11-01-2013



$T_0$ : 25

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 288.575

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 3.870E-07 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:**

P12-117

**Puits obs.:**

TF-12-05

**Titre:**

Lac a Paul

**Méthode:**

Hvorslev

**Analysé par:**

Seydou SOW

**Date:**

11-01-2013

**Niv. nat. (m):**

0.825

**h0 (m):**

5.945

Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	6.77	5.945	1
1	6.59	5.765	0.969722456
2	6.29	5.465	0.919259882
3	6.07	5.245	0.882253995
4	5.85	5.025	0.845248108
5	5.66	4.835	0.813288478
6	5.47	4.645	0.781328848
7	5.3	4.475	0.752733389
8	5.15	4.325	0.727502103
9	5	4.175	0.702270816
10	4.87	4.045	0.680403701
15	4.41	3.585	0.603027754
20	3.93	3.105	0.522287637

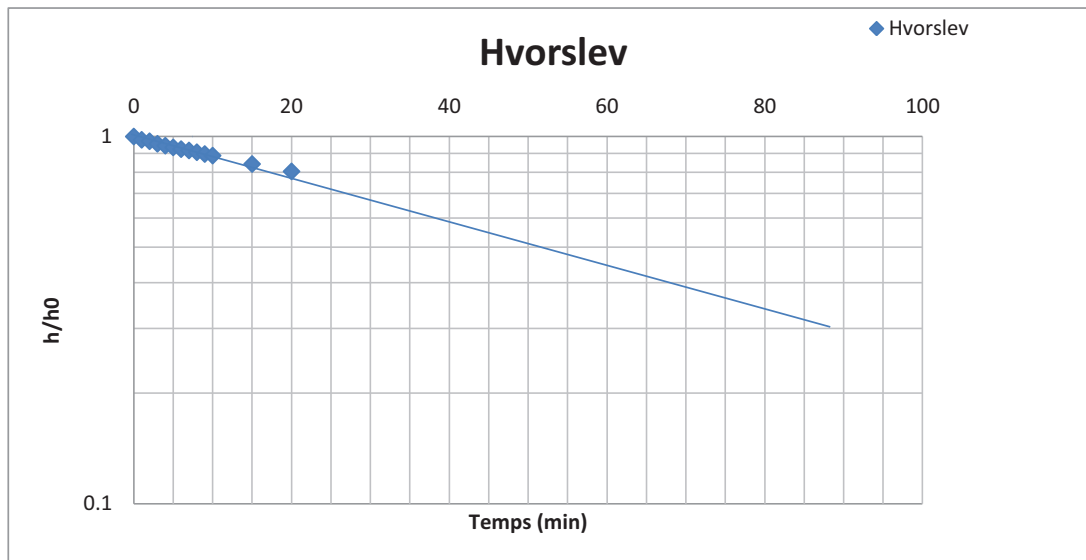




## Essai de perméabilité

Hydro-Ressources Inc.  
1043, des Mésanges  
St-Rédempteur, QC G6K 1V5  
418-590-2877  
[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

<b>Projet No:</b>	P12-117	<b>Puits obs.:</b>	TF-12-03
<b>Titre:</b>	Lac a Paul	<b>Méthode:</b>	Hvorslev
<b>Analysé par:</b>	Seydou SOW	<b>Date:</b>	11-01-2013
<b>Niv. nat. (m):</b>	1.04		
<b>h0 (m):</b>	7.89		



$T_0$ : 85

Rayon de la crépine (m): 0.025

Longueur saturée (m): 249.68

Rayon du trou (m): 0.038

Conductivité hydraulique: 1.294E-07 m/min



## Essai de remontée

Hydro-Ressources Inc.

1043, des Mésanges

St-Rédempteur, QC G6K 1V5

418-590-2877

[www.hydroressources.com](http://www.hydroressources.com)

**Projet No:**

P12-117

**Puits obs.:**

TF-12-03

**Titre:**

Lac a Paul

**Méthode:**

Hvorslev

**Analysé par:**

Seydou SOW

**Date:**

11-01-2013

**Niv. nat. (m):**

1.04

**h0 (m):**

7.89

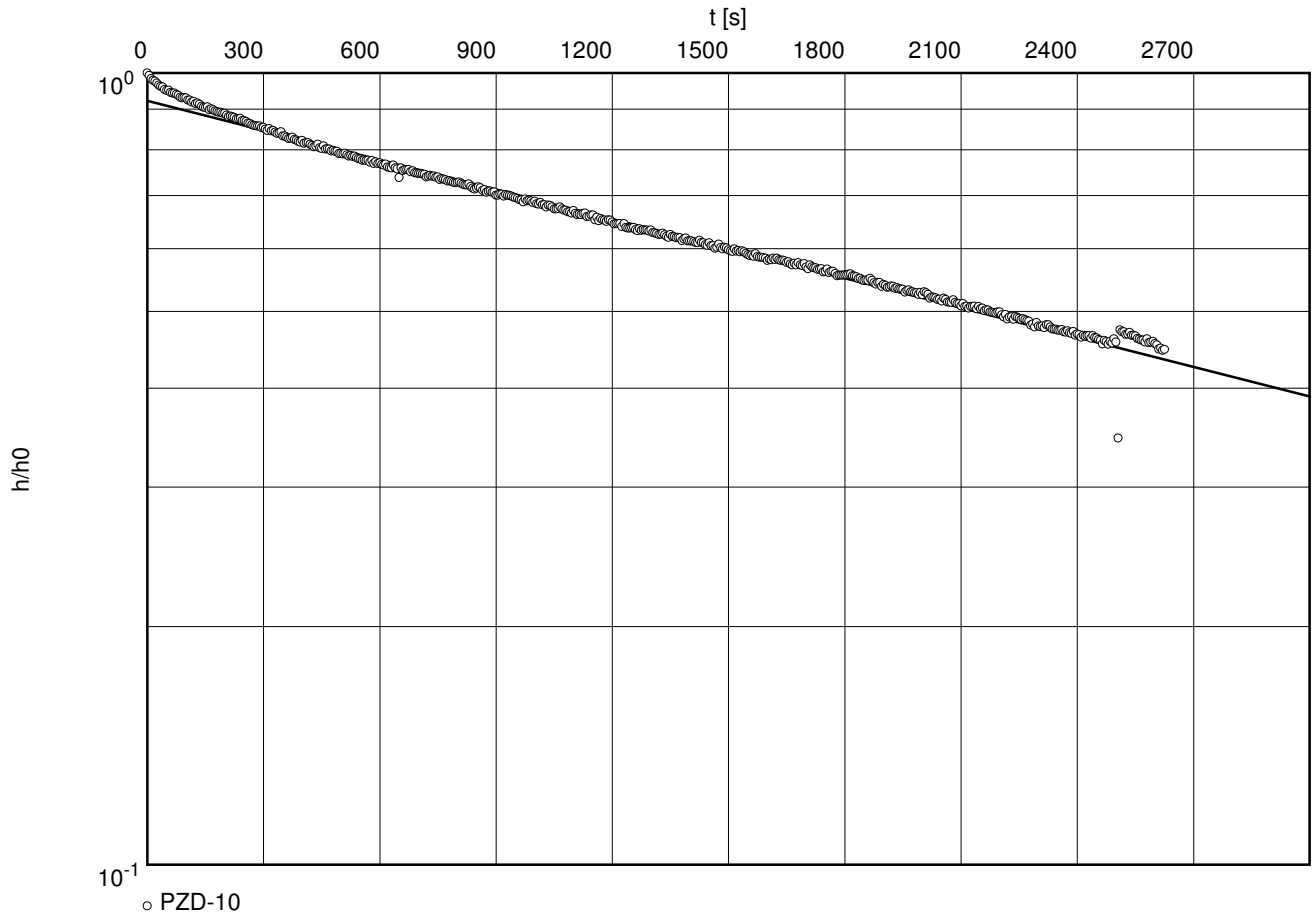
Temps (min)	Prof (m)	Rabatement (m)	h/h0 (m)
0	5.42	0.69	1
1	5.21	0.48	0.695652174
2	5.19	0.46	0.666666667
3	5.19	0.46	0.666666667
4	5.18	0.45	0.652173913
5	5.18	0.45	0.652173913
6	5.18	0.45	0.652173913
7	5.18	0.45	0.652173913
8	5.18	0.45	0.652173913
9	5.17	0.44	0.637681159
10	5.17	0.44	0.637681159
15	5.17	0.44	0.637681159
20	5.16	0.43	0.623188406

## **Annexe 4 Conductivité hydraulique**

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10



Conductivité hydraulique [m/s]:  $2.54 \times 10^{-7}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	1.7863	0.2563
2	5.0000	1.7844	0.2544
3	10.0000	1.7820	0.2520
4	15.0000	1.7808	0.2508
5	20.0000	1.7801	0.2501
6	25.0000	1.7788	0.2488
7	30.0000	1.7775	0.2475
8	35.0000	1.7764	0.2464
9	40.0000	1.7760	0.2460
10	45.0000	1.7743	0.2443
11	50.0000	1.7735	0.2435
12	55.0000	1.7737	0.2437
13	60.0000	1.7722	0.2422
14	65.0000	1.7718	0.2418
15	70.0000	1.7716	0.2416
16	75.0000	1.7707	0.2407
17	80.0000	1.7702	0.2402
18	85.0000	1.7688	0.2388
19	90.0000	1.7683	0.2383
20	95.0000	1.7686	0.2386
21	100.0000	1.7683	0.2383
22	105.0000	1.7669	0.2369
23	110.0000	1.7668	0.2368
24	115.0000	1.7654	0.2354
25	120.0000	1.7659	0.2359
26	125.0000	1.7645	0.2345
27	130.0000	1.7649	0.2349
28	135.0000	1.7640	0.2340
29	140.0000	1.7627	0.2327
30	145.0000	1.7620	0.2320
31	150.0000	1.7618	0.2318
32	155.0000	1.7622	0.2322
33	160.0000	1.7604	0.2304
34	165.0000	1.7609	0.2309
35	170.0000	1.7604	0.2304
36	175.0000	1.7594	0.2294
37	180.0000	1.7590	0.2290
38	185.0000	1.7586	0.2286
39	190.0000	1.7586	0.2286
40	195.0000	1.7580	0.2280
41	200.0000	1.7579	0.2279
42	205.0000	1.7567	0.2267
43	210.0000	1.7556	0.2256
44	215.0000	1.7560	0.2260
45	220.0000	1.7557	0.2257
46	225.0000	1.7552	0.2252
47	230.0000	1.7544	0.2244
48	235.0000	1.7543	0.2243
49	240.0000	1.7546	0.2246
50	245.0000	1.7531	0.2231

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	1.7531	0.2231
52	255.0000	1.7524	0.2224
53	260.0000	1.7515	0.2215
54	265.0000	1.7512	0.2212
55	270.0000	1.7505	0.2205
56	275.0000	1.7500	0.2200
57	280.0000	1.7498	0.2198
58	285.0000	1.7497	0.2197
59	290.0000	1.7496	0.2196
60	295.0000	1.7486	0.2186
61	300.0000	1.7488	0.2188
62	305.0000	1.7475	0.2175
63	310.0000	1.7467	0.2167
64	315.0000	1.7479	0.2179
65	320.0000	1.7465	0.2165
66	325.0000	1.7467	0.2167
67	330.0000	1.7458	0.2158
68	335.0000	1.7450	0.2150
69	340.0000	1.7454	0.2154
70	345.0000	1.7460	0.2160
71	350.0000	1.7434	0.2134
72	355.0000	1.7433	0.2133
73	360.0000	1.7426	0.2126
74	365.0000	1.7417	0.2117
75	370.0000	1.7420	0.2120
76	375.0000	1.7425	0.2125
77	380.0000	1.7412	0.2112
78	385.0000	1.7408	0.2108
79	390.0000	1.7401	0.2101
80	395.0000	1.7396	0.2096
81	400.0000	1.7407	0.2107
82	405.0000	1.7388	0.2088
83	410.0000	1.7392	0.2092
84	415.0000	1.7393	0.2093
85	420.0000	1.7382	0.2082
86	425.0000	1.7376	0.2076
87	430.0000	1.7367	0.2067
88	435.0000	1.7371	0.2071
89	440.0000	1.7383	0.2083
90	445.0000	1.7361	0.2061
91	450.0000	1.7358	0.2058
92	455.0000	1.7373	0.2073
93	460.0000	1.7354	0.2054
94	465.0000	1.7356	0.2056
95	470.0000	1.7354	0.2054
96	475.0000	1.7343	0.2043
97	480.0000	1.7346	0.2046
98	485.0000	1.7341	0.2041
99	490.0000	1.7340	0.2040
100	495.0000	1.7327	0.2027

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	1.7328	0.2028
102	505.0000	1.7326	0.2026
103	510.0000	1.7330	0.2030
104	515.0000	1.7319	0.2019
105	520.0000	1.7312	0.2012
106	525.0000	1.7316	0.2016
107	530.0000	1.7310	0.2010
108	535.0000	1.7313	0.2013
109	540.0000	1.7303	0.2003
110	545.0000	1.7298	0.1998
111	550.0000	1.7295	0.1995
112	555.0000	1.7289	0.1989
113	560.0000	1.7290	0.1990
114	565.0000	1.7286	0.1986
115	570.0000	1.7289	0.1989
116	575.0000	1.7277	0.1977
117	580.0000	1.7286	0.1986
118	585.0000	1.7270	0.1970
119	590.0000	1.7278	0.1978
120	595.0000	1.7270	0.1970
121	600.0000	1.7274	0.1974
122	605.0000	1.7264	0.1964
123	610.0000	1.7260	0.1960
124	615.0000	1.7266	0.1966
125	620.0000	1.7249	0.1949
126	625.0000	1.7246	0.1946
127	630.0000	1.7245	0.1945
128	635.0000	1.7260	0.1960
129	640.0000	1.7245	0.1945
130	645.0000	1.7239	0.1939
131	650.0000	1.7190	0.1890
132	655.0000	1.7244	0.1944
133	660.0000	1.7230	0.1930
134	665.0000	1.7236	0.1936
135	670.0000	1.7235	0.1935
136	675.0000	1.7235	0.1935
137	680.0000	1.7222	0.1922
138	685.0000	1.7228	0.1928
139	690.0000	1.7218	0.1918
140	695.0000	1.7215	0.1915
141	700.0000	1.7213	0.1913
142	705.0000	1.7214	0.1914
143	710.0000	1.7211	0.1911
144	715.0000	1.7209	0.1909
145	720.0000	1.7195	0.1895
146	725.0000	1.7198	0.1898
147	730.0000	1.7203	0.1903
148	735.0000	1.7198	0.1898
149	740.0000	1.7199	0.1899
150	745.0000	1.7193	0.1893

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	1.7194	0.1894
152	755.0000	1.7181	0.1881
153	760.0000	1.7185	0.1885
154	765.0000	1.7182	0.1882
155	770.0000	1.7178	0.1878
156	775.0000	1.7172	0.1872
157	780.0000	1.7174	0.1874
158	785.0000	1.7169	0.1869
159	790.0000	1.7165	0.1865
160	795.0000	1.7162	0.1862
161	800.0000	1.7165	0.1865
162	805.0000	1.7166	0.1866
163	810.0000	1.7159	0.1859
164	815.0000	1.7154	0.1854
165	820.0000	1.7150	0.1850
166	825.0000	1.7151	0.1851
167	830.0000	1.7156	0.1856
168	835.0000	1.7142	0.1842
169	840.0000	1.7134	0.1834
170	845.0000	1.7128	0.1828
171	850.0000	1.7133	0.1833
172	855.0000	1.7141	0.1841
173	860.0000	1.7135	0.1835
174	865.0000	1.7121	0.1821
175	870.0000	1.7125	0.1825
176	875.0000	1.7111	0.1811
177	880.0000	1.7117	0.1817
178	885.0000	1.7119	0.1819
179	890.0000	1.7111	0.1811
180	895.0000	1.7113	0.1813
181	900.0000	1.7097	0.1797
182	905.0000	1.7097	0.1797
183	910.0000	1.7102	0.1802
184	915.0000	1.7102	0.1802
185	920.0000	1.7092	0.1792
186	925.0000	1.7099	0.1799
187	930.0000	1.7097	0.1797
188	935.0000	1.7095	0.1795
189	940.0000	1.7092	0.1792
190	945.0000	1.7087	0.1787
191	950.0000	1.7083	0.1783
192	955.0000	1.7079	0.1779
193	960.0000	1.7073	0.1773
194	965.0000	1.7071	0.1771
195	970.0000	1.7062	0.1762
196	975.0000	1.7076	0.1776
197	980.0000	1.7066	0.1766
198	985.0000	1.7070	0.1770
199	990.0000	1.7066	0.1766
200	995.0000	1.7058	0.1758



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
201	1000.0000	1.7065	0.1765
202	1005.0000	1.7052	0.1752
203	1010.0000	1.7051	0.1751
204	1015.0000	1.7058	0.1758
205	1020.0000	1.7047	0.1747
206	1025.0000	1.7047	0.1747
207	1030.0000	1.7036	0.1736
208	1035.0000	1.7046	0.1746
209	1040.0000	1.7043	0.1743
210	1045.0000	1.7035	0.1735
211	1050.0000	1.7026	0.1726
212	1055.0000	1.7026	0.1726
213	1060.0000	1.7027	0.1727
214	1065.0000	1.7036	0.1736
215	1070.0000	1.7026	0.1726
216	1075.0000	1.7019	0.1719
217	1080.0000	1.7019	0.1719
218	1085.0000	1.7012	0.1712
219	1090.0000	1.7011	0.1711
220	1095.0000	1.7005	0.1705
221	1100.0000	1.7018	0.1718
222	1105.0000	1.7004	0.1704
223	1110.0000	1.6998	0.1698
224	1115.0000	1.7001	0.1701
225	1120.0000	1.6998	0.1698
226	1125.0000	1.7003	0.1703
227	1130.0000	1.7005	0.1705
228	1135.0000	1.6988	0.1688
229	1140.0000	1.6990	0.1690
230	1145.0000	1.6996	0.1696
231	1150.0000	1.6995	0.1695
232	1155.0000	1.6973	0.1673
233	1160.0000	1.6984	0.1684
234	1165.0000	1.6968	0.1668
235	1170.0000	1.6979	0.1679
236	1175.0000	1.6972	0.1672
237	1180.0000	1.6971	0.1671
238	1185.0000	1.6964	0.1664
239	1190.0000	1.6972	0.1672
240	1195.0000	1.6970	0.1670
241	1200.0000	1.6962	0.1662
242	1205.0000	1.6952	0.1652
243	1210.0000	1.6954	0.1654
244	1215.0000	1.6953	0.1653
245	1220.0000	1.6953	0.1653
246	1225.0000	1.6940	0.1640
247	1230.0000	1.6953	0.1653
248	1235.0000	1.6936	0.1636
249	1240.0000	1.6933	0.1633
250	1245.0000	1.6932	0.1632

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
251	1250.0000	1.6934	0.1634
252	1255.0000	1.6935	0.1635
253	1260.0000	1.6924	0.1624
254	1265.0000	1.6920	0.1620
255	1270.0000	1.6929	0.1629
256	1275.0000	1.6921	0.1621
257	1280.0000	1.6925	0.1625
258	1285.0000	1.6923	0.1623
259	1290.0000	1.6923	0.1623
260	1295.0000	1.6918	0.1618
261	1300.0000	1.6923	0.1623
262	1305.0000	1.6911	0.1611
263	1310.0000	1.6909	0.1609
264	1315.0000	1.6907	0.1607
265	1320.0000	1.6902	0.1602
266	1325.0000	1.6904	0.1604
267	1330.0000	1.6908	0.1608
268	1335.0000	1.6900	0.1600
269	1340.0000	1.6893	0.1593
270	1345.0000	1.6889	0.1589
271	1350.0000	1.6902	0.1602
272	1355.0000	1.6893	0.1593
273	1360.0000	1.6892	0.1592
274	1365.0000	1.6888	0.1588
275	1370.0000	1.6889	0.1589
276	1375.0000	1.6887	0.1587
277	1380.0000	1.6874	0.1574
278	1385.0000	1.6882	0.1582
279	1390.0000	1.6886	0.1586
280	1395.0000	1.6872	0.1572
281	1400.0000	1.6872	0.1572
282	1405.0000	1.6873	0.1573
283	1410.0000	1.6870	0.1570
284	1415.0000	1.6865	0.1565
285	1420.0000	1.6866	0.1566
286	1425.0000	1.6876	0.1576
287	1430.0000	1.6865	0.1565
288	1435.0000	1.6864	0.1564
289	1440.0000	1.6855	0.1555
290	1445.0000	1.6853	0.1553
291	1450.0000	1.6864	0.1564
292	1455.0000	1.6851	0.1551
293	1460.0000	1.6851	0.1551
294	1465.0000	1.6840	0.1540
295	1470.0000	1.6843	0.1543
296	1475.0000	1.6858	0.1558
297	1480.0000	1.6842	0.1542
298	1485.0000	1.6836	0.1536
299	1490.0000	1.6843	0.1543
300	1495.0000	1.6841	0.1541

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
301	1500.0000	1.6832	0.1532
302	1505.0000	1.6828	0.1528
303	1510.0000	1.6825	0.1525
304	1515.0000	1.6837	0.1537
305	1520.0000	1.6826	0.1526
306	1525.0000	1.6829	0.1529
307	1530.0000	1.6823	0.1523
308	1535.0000	1.6828	0.1528
309	1540.0000	1.6823	0.1523
310	1545.0000	1.6816	0.1516
311	1550.0000	1.6811	0.1511
312	1555.0000	1.6807	0.1507
313	1560.0000	1.6809	0.1509
314	1565.0000	1.6804	0.1504
315	1570.0000	1.6815	0.1515
316	1575.0000	1.6803	0.1503
317	1580.0000	1.6800	0.1500
318	1585.0000	1.6800	0.1500
319	1590.0000	1.6798	0.1498
320	1595.0000	1.6796	0.1496
321	1600.0000	1.6786	0.1486
322	1605.0000	1.6791	0.1491
323	1610.0000	1.6789	0.1489
324	1615.0000	1.6796	0.1496
325	1620.0000	1.6790	0.1490
326	1625.0000	1.6795	0.1495
327	1630.0000	1.6789	0.1489
328	1635.0000	1.6786	0.1486
329	1640.0000	1.6787	0.1487
330	1645.0000	1.6785	0.1485
331	1650.0000	1.6777	0.1477
332	1655.0000	1.6780	0.1480
333	1660.0000	1.6771	0.1471
334	1665.0000	1.6766	0.1466
335	1670.0000	1.6773	0.1473
336	1675.0000	1.6767	0.1467
337	1680.0000	1.6776	0.1476
338	1685.0000	1.6766	0.1466
339	1690.0000	1.6764	0.1464
340	1695.0000	1.6772	0.1472
341	1700.0000	1.6757	0.1457
342	1705.0000	1.6750	0.1450
343	1710.0000	1.6767	0.1467
344	1715.0000	1.6758	0.1458
345	1720.0000	1.6755	0.1455
346	1725.0000	1.6754	0.1454
347	1730.0000	1.6747	0.1447
348	1735.0000	1.6749	0.1449
349	1740.0000	1.6750	0.1450
350	1745.0000	1.6737	0.1437

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
351	1750.0000	1.6739	0.1439
352	1755.0000	1.6749	0.1449
353	1760.0000	1.6734	0.1434
354	1765.0000	1.6739	0.1439
355	1770.0000	1.6739	0.1439
356	1775.0000	1.6730	0.1430
357	1780.0000	1.6721	0.1421
358	1785.0000	1.6723	0.1423
359	1790.0000	1.6723	0.1423
360	1795.0000	1.6724	0.1424
361	1800.0000	1.6725	0.1425
362	1805.0000	1.6725	0.1425
363	1810.0000	1.6727	0.1427
364	1815.0000	1.6729	0.1429
365	1820.0000	1.6721	0.1421
366	1825.0000	1.6719	0.1419
367	1830.0000	1.6717	0.1417
368	1835.0000	1.6709	0.1409
369	1840.0000	1.6711	0.1411
370	1845.0000	1.6704	0.1404
371	1850.0000	1.6701	0.1401
372	1855.0000	1.6704	0.1404
373	1860.0000	1.6702	0.1402
374	1865.0000	1.6710	0.1410
375	1870.0000	1.6703	0.1403
376	1875.0000	1.6692	0.1392
377	1880.0000	1.6687	0.1387
378	1885.0000	1.6693	0.1393
379	1890.0000	1.6693	0.1393
380	1895.0000	1.6678	0.1378
381	1900.0000	1.6686	0.1386
382	1905.0000	1.6682	0.1382
383	1910.0000	1.6674	0.1374
384	1915.0000	1.6676	0.1376
385	1920.0000	1.6679	0.1379
386	1925.0000	1.6678	0.1378
387	1930.0000	1.6670	0.1370
388	1935.0000	1.6673	0.1373
389	1940.0000	1.6668	0.1368
390	1945.0000	1.6668	0.1368
391	1950.0000	1.6667	0.1367
392	1955.0000	1.6655	0.1355
393	1960.0000	1.6662	0.1362
394	1965.0000	1.6664	0.1364
395	1970.0000	1.6656	0.1356
396	1975.0000	1.6656	0.1356
397	1980.0000	1.6652	0.1352
398	1985.0000	1.6652	0.1352
399	1990.0000	1.6646	0.1346
400	1995.0000	1.6654	0.1354

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
401	2000.0000	1.6645	0.1345
402	2005.0000	1.6657	0.1357
403	2010.0000	1.6653	0.1353
404	2015.0000	1.6646	0.1346
405	2020.0000	1.6632	0.1332
406	2025.0000	1.6636	0.1336
407	2030.0000	1.6635	0.1335
408	2035.0000	1.6633	0.1333
409	2040.0000	1.6627	0.1327
410	2045.0000	1.6628	0.1328
411	2050.0000	1.6620	0.1320
412	2055.0000	1.6632	0.1332
413	2060.0000	1.6626	0.1326
414	2065.0000	1.6617	0.1317
415	2070.0000	1.6617	0.1317
416	2075.0000	1.6615	0.1315
417	2080.0000	1.6625	0.1325
418	2085.0000	1.6615	0.1315
419	2090.0000	1.6610	0.1310
420	2095.0000	1.6611	0.1311
421	2100.0000	1.6602	0.1302
422	2105.0000	1.6611	0.1311
423	2110.0000	1.6600	0.1300
424	2115.0000	1.6601	0.1301
425	2120.0000	1.6594	0.1294
426	2125.0000	1.6600	0.1300
427	2130.0000	1.6600	0.1300
428	2135.0000	1.6601	0.1301
429	2140.0000	1.6591	0.1291
430	2145.0000	1.6599	0.1299
431	2150.0000	1.6591	0.1291
432	2155.0000	1.6594	0.1294
433	2160.0000	1.6584	0.1284
434	2165.0000	1.6587	0.1287
435	2170.0000	1.6586	0.1286
436	2175.0000	1.6579	0.1279
437	2180.0000	1.6578	0.1278
438	2185.0000	1.6577	0.1277
439	2190.0000	1.6576	0.1276
440	2195.0000	1.6579	0.1279
441	2200.0000	1.6579	0.1279
442	2205.0000	1.6568	0.1268
443	2210.0000	1.6562	0.1262
444	2215.0000	1.6570	0.1270
445	2220.0000	1.6553	0.1253
446	2225.0000	1.6560	0.1260
447	2230.0000	1.6561	0.1261
448	2235.0000	1.6552	0.1252
449	2240.0000	1.6563	0.1263
450	2245.0000	1.6559	0.1259

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-10

PZD-10

Niveau statique 1.5300 m sous la margelle

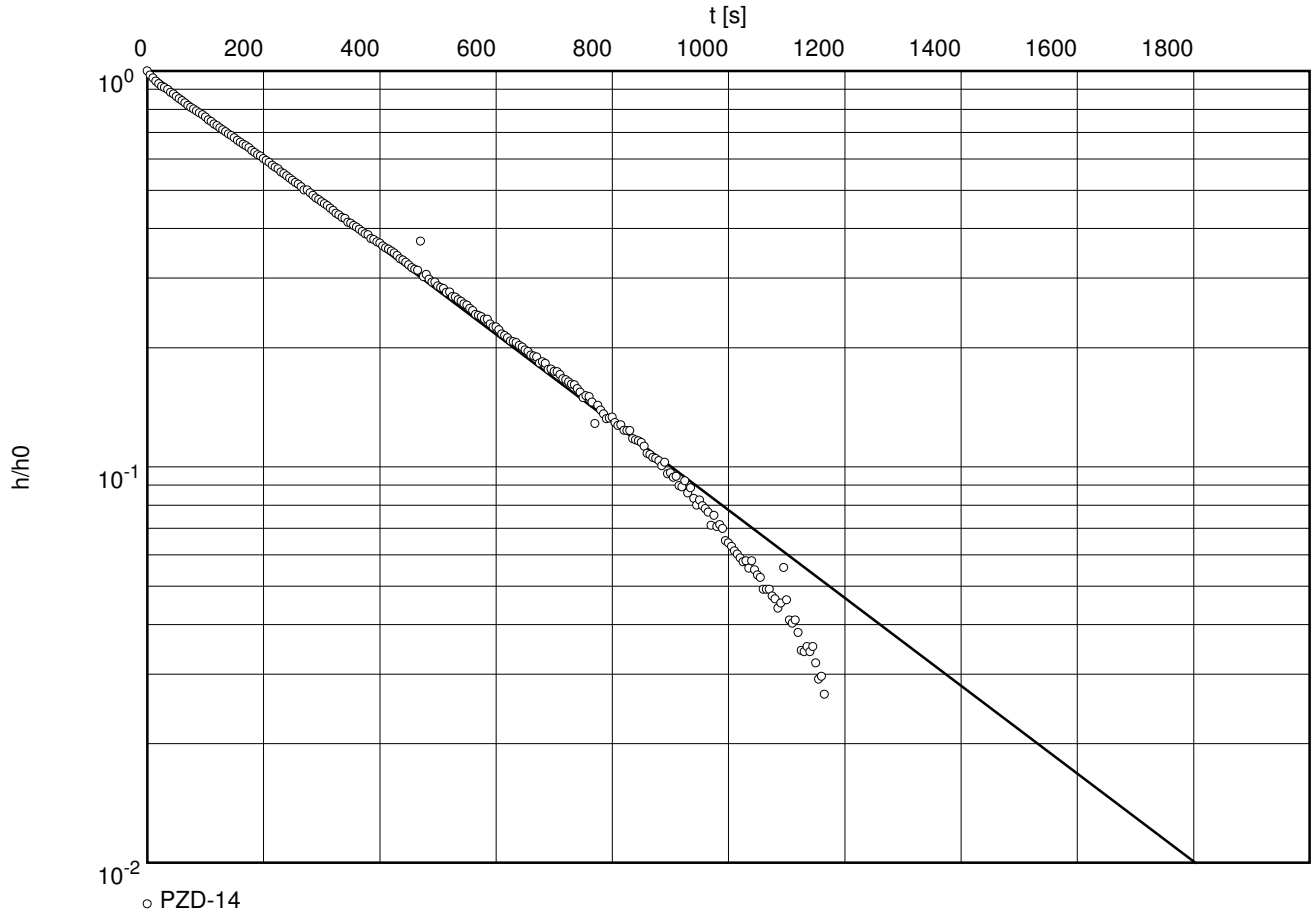
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
451	2250.0000	1.6556	0.1256
452	2255.0000	1.6551	0.1251
453	2260.0000	1.6555	0.1255
454	2265.0000	1.6551	0.1251
455	2270.0000	1.6548	0.1248
456	2275.0000	1.6545	0.1245
457	2280.0000	1.6531	0.1231
458	2285.0000	1.6535	0.1235
459	2290.0000	1.6524	0.1224
460	2295.0000	1.6540	0.1240
461	2300.0000	1.6528	0.1228
462	2305.0000	1.6526	0.1226
463	2310.0000	1.6528	0.1228
464	2315.0000	1.6522	0.1222
465	2320.0000	1.6532	0.1232
466	2325.0000	1.6532	0.1232
467	2330.0000	1.6524	0.1224
468	2335.0000	1.6518	0.1218
469	2340.0000	1.6516	0.1216
470	2345.0000	1.6517	0.1217
471	2350.0000	1.6513	0.1213
472	2355.0000	1.6513	0.1213
473	2360.0000	1.6515	0.1215
474	2365.0000	1.6507	0.1207
475	2370.0000	1.6506	0.1206
476	2375.0000	1.6511	0.1211
477	2380.0000	1.6504	0.1204
478	2385.0000	1.6502	0.1202
479	2390.0000	1.6509	0.1209
480	2395.0000	1.6495	0.1195
481	2400.0000	1.6500	0.1200
482	2405.0000	1.6497	0.1197
483	2410.0000	1.6488	0.1188
484	2415.0000	1.6495	0.1195
485	2420.0000	1.6492	0.1192
486	2425.0000	1.6494	0.1194
487	2430.0000	1.6494	0.1194
488	2435.0000	1.6485	0.1185
489	2440.0000	1.6494	0.1194
490	2445.0000	1.6487	0.1187
491	2450.0000	1.6486	0.1186
492	2455.0000	1.6481	0.1181
493	2460.0000	1.6478	0.1178
494	2465.0000	1.6466	0.1166
495	2470.0000	1.6478	0.1178
496	2475.0000	1.6473	0.1173
497	2480.0000	1.6464	0.1164
498	2485.0000	1.6474	0.1174
499	2490.0000	1.6469	0.1169
500	2495.0000	1.6483	0.1183



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-14



Conductivité hydraulique [m/s]:  $1.30 \times 10^{-6}$



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-14

PZD-14

Niveau statique 0.8900 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	1.2649	0.3749
2	5.0000	1.2560	0.3660
3	10.0000	1.2498	0.3598
4	15.0000	1.2431	0.3531
5	20.0000	1.2381	0.3481
6	25.0000	1.2326	0.3426
7	30.0000	1.2304	0.3404
8	35.0000	1.2267	0.3367
9	40.0000	1.2209	0.3309
10	45.0000	1.2180	0.3280
11	50.0000	1.2132	0.3232
12	55.0000	1.2090	0.3190
13	60.0000	1.2054	0.3154
14	65.0000	1.2011	0.3111
15	70.0000	1.1968	0.3068
16	75.0000	1.1930	0.3030
17	80.0000	1.1906	0.3006
18	85.0000	1.1872	0.2972
19	90.0000	1.1837	0.2937
20	95.0000	1.1806	0.2906
21	100.0000	1.1770	0.2870
22	105.0000	1.1722	0.2822
23	110.0000	1.1694	0.2794
24	115.0000	1.1655	0.2755
25	120.0000	1.1625	0.2725
26	125.0000	1.1591	0.2691
27	130.0000	1.1563	0.2663
28	135.0000	1.1531	0.2631
29	140.0000	1.1500	0.2600
30	145.0000	1.1475	0.2575
31	150.0000	1.1440	0.2540
32	155.0000	1.1405	0.2505
33	160.0000	1.1378	0.2478
34	165.0000	1.1348	0.2448
35	170.0000	1.1324	0.2424
36	175.0000	1.1297	0.2397
37	180.0000	1.1258	0.2358
38	185.0000	1.1232	0.2332
39	190.0000	1.1204	0.2304
40	195.0000	1.1186	0.2286
41	200.0000	1.1151	0.2251
42	205.0000	1.1127	0.2227
43	210.0000	1.1102	0.2202
44	215.0000	1.1065	0.2165
45	220.0000	1.1040	0.2140
46	225.0000	1.1020	0.2120
47	230.0000	1.0982	0.2082
48	235.0000	1.0963	0.2063
49	240.0000	1.0936	0.2036
50	245.0000	1.0910	0.2010

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-14

PZD-14

Niveau statique 0.8900 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	1.0883	0.1983
52	255.0000	1.0860	0.1960
53	260.0000	1.0839	0.1939
54	265.0000	1.0811	0.1911
55	270.0000	1.0778	0.1878
56	275.0000	1.0775	0.1875
57	280.0000	1.0746	0.1846
58	285.0000	1.0718	0.1818
59	290.0000	1.0690	0.1790
60	295.0000	1.0676	0.1776
61	300.0000	1.0652	0.1752
62	305.0000	1.0632	0.1732
63	310.0000	1.0612	0.1712
64	315.0000	1.0586	0.1686
65	320.0000	1.0566	0.1666
66	325.0000	1.0537	0.1637
67	330.0000	1.0523	0.1623
68	335.0000	1.0499	0.1599
69	340.0000	1.0489	0.1589
70	345.0000	1.0454	0.1554
71	350.0000	1.0447	0.1547
72	355.0000	1.0427	0.1527
73	360.0000	1.0411	0.1511
74	365.0000	1.0393	0.1493
75	370.0000	1.0372	0.1472
76	375.0000	1.0355	0.1455
77	380.0000	1.0346	0.1446
78	385.0000	1.0313	0.1413
79	390.0000	1.0307	0.1407
80	395.0000	1.0287	0.1387
81	400.0000	1.0278	0.1378
82	405.0000	1.0255	0.1355
83	410.0000	1.0240	0.1340
84	415.0000	1.0230	0.1330
85	420.0000	1.0214	0.1314
86	425.0000	1.0200	0.1300
87	430.0000	1.0182	0.1282
88	435.0000	1.0158	0.1258
89	440.0000	1.0149	0.1249
90	445.0000	1.0133	0.1233
91	450.0000	1.0114	0.1214
92	455.0000	1.0094	0.1194
93	460.0000	1.0082	0.1182
94	465.0000	1.0076	0.1176
95	470.0000	1.0293	0.1393
96	475.0000	1.0034	0.1134
97	480.0000	1.0049	0.1149
98	485.0000	1.0017	0.1117
99	490.0000	0.9998	0.1098
100	495.0000	0.9997	0.1097

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-14

PZD-14

Niveau statique 0.8900 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	0.9973	0.1073
102	505.0000	0.9963	0.1063
103	510.0000	0.9958	0.1058
104	515.0000	0.9935	0.1035
105	520.0000	0.9936	0.1036
106	525.0000	0.9910	0.1010
107	530.0000	0.9906	0.1006
108	535.0000	0.9892	0.0992
109	540.0000	0.9882	0.0982
110	545.0000	0.9868	0.0968
111	550.0000	0.9860	0.0960
112	555.0000	0.9842	0.0942
113	560.0000	0.9831	0.0931
114	565.0000	0.9810	0.0910
115	570.0000	0.9805	0.0905
116	575.0000	0.9798	0.0898
117	580.0000	0.9785	0.0885
118	585.0000	0.9785	0.0885
119	590.0000	0.9761	0.0861
120	595.0000	0.9746	0.0846
121	600.0000	0.9746	0.0846
122	605.0000	0.9732	0.0832
123	610.0000	0.9712	0.0812
124	615.0000	0.9704	0.0804
125	620.0000	0.9694	0.0794
126	625.0000	0.9679	0.0779
127	630.0000	0.9677	0.0777
128	635.0000	0.9673	0.0773
129	640.0000	0.9659	0.0759
130	645.0000	0.9653	0.0753
131	650.0000	0.9640	0.0740
132	655.0000	0.9633	0.0733
133	660.0000	0.9618	0.0718
134	665.0000	0.9614	0.0714
135	670.0000	0.9610	0.0710
136	675.0000	0.9586	0.0686
137	680.0000	0.9591	0.0691
138	685.0000	0.9585	0.0685
139	690.0000	0.9561	0.0661
140	695.0000	0.9562	0.0662
141	700.0000	0.9553	0.0653
142	705.0000	0.9552	0.0652
143	710.0000	0.9541	0.0641
144	715.0000	0.9526	0.0626
145	720.0000	0.9522	0.0622
146	725.0000	0.9514	0.0614
147	730.0000	0.9506	0.0606
148	735.0000	0.9504	0.0604
149	740.0000	0.9491	0.0591
150	745.0000	0.9479	0.0579

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-14

PZD-14

Niveau statique 0.8900 m sous la margelle

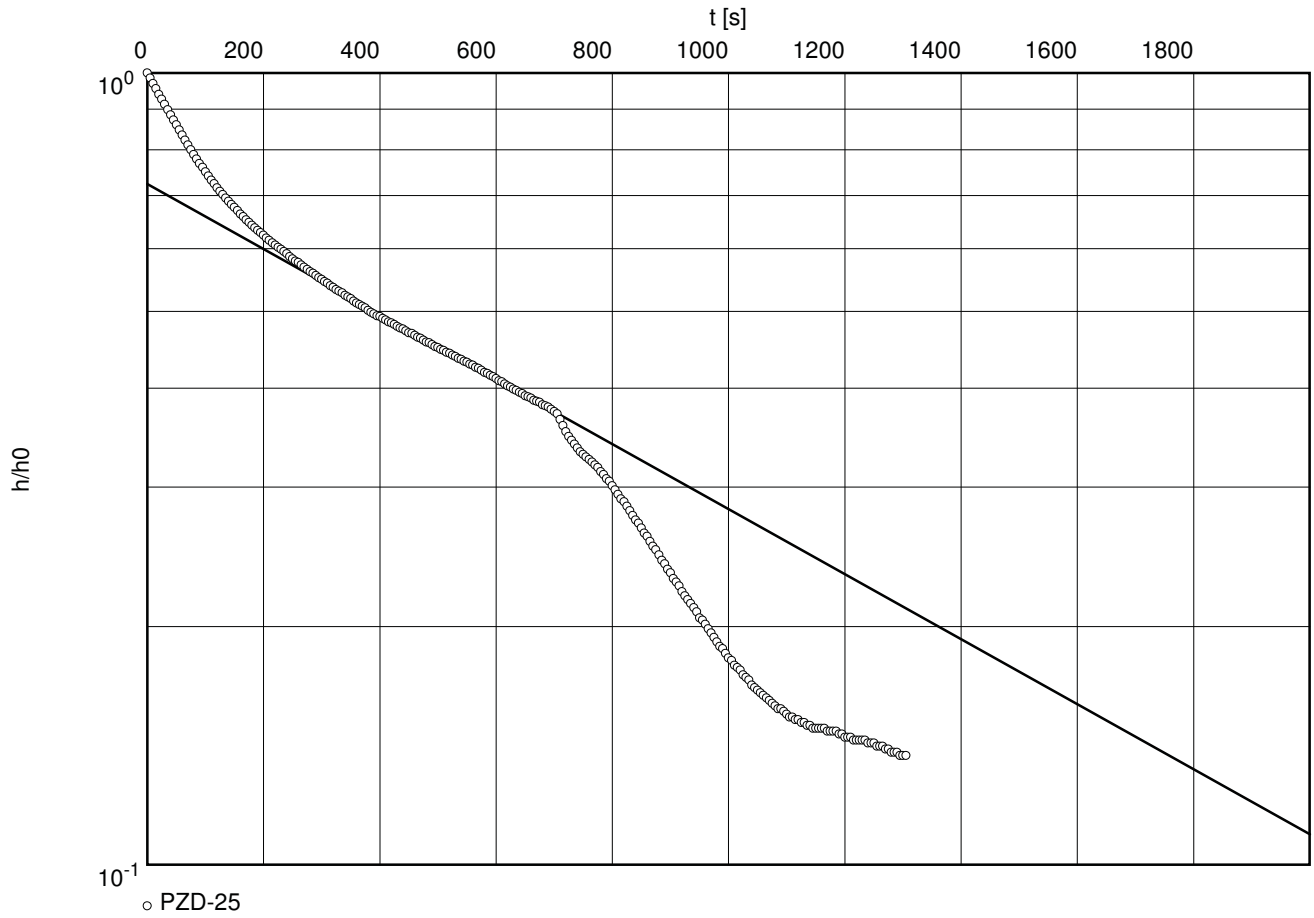
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	0.9461	0.0561
152	755.0000	0.9467	0.0567
153	760.0000	0.9464	0.0564
154	765.0000	0.9446	0.0546
155	770.0000	0.9382	0.0482
156	775.0000	0.9436	0.0536
157	780.0000	0.9422	0.0522
158	785.0000	0.9410	0.0510
159	790.0000	0.9396	0.0496
160	795.0000	0.9398	0.0498
161	800.0000	0.9401	0.0501
162	805.0000	0.9385	0.0485
163	810.0000	0.9377	0.0477
164	815.0000	0.9379	0.0479
165	820.0000	0.9364	0.0464
166	825.0000	0.9363	0.0463
167	830.0000	0.9363	0.0463
168	835.0000	0.9342	0.0442
169	840.0000	0.9339	0.0439
170	845.0000	0.9336	0.0436
171	850.0000	0.9332	0.0432
172	855.0000	0.9323	0.0423
173	860.0000	0.9306	0.0406
174	865.0000	0.9303	0.0403
175	870.0000	0.9296	0.0396
176	875.0000	0.9294	0.0394
177	880.0000	0.9289	0.0389
178	885.0000	0.9277	0.0377
179	890.0000	0.9285	0.0385
180	895.0000	0.9260	0.0360
181	900.0000	0.9262	0.0362
182	905.0000	0.9253	0.0353
183	910.0000	0.9255	0.0355
184	915.0000	0.9236	0.0336
185	920.0000	0.9234	0.0334
186	925.0000	0.9246	0.0346
187	930.0000	0.9222	0.0322
188	935.0000	0.9232	0.0332
189	940.0000	0.9212	0.0312
190	945.0000	0.9200	0.0300
191	950.0000	0.9209	0.0309
192	955.0000	0.9199	0.0299
193	960.0000	0.9194	0.0294
194	965.0000	0.9188	0.0288
195	970.0000	0.9167	0.0267
196	975.0000	0.9183	0.0283
197	980.0000	0.9165	0.0265
198	985.0000	0.9168	0.0268
199	990.0000	0.9162	0.0262
200	995.0000	0.9144	0.0244



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25



Conductivité hydraulique [m/s]:  $4.32 \times 10^{-7}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25

PZD-25

Niveau statique 3.2700 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	4.0700	0.8000
2	5.0000	4.0580	0.7880
3	10.0000	4.0460	0.7760
4	15.0000	4.0340	0.7640
5	20.0000	4.0220	0.7520
6	25.0000	4.0110	0.7410
7	30.0000	4.0000	0.7300
8	35.0000	3.9890	0.7190
9	40.0000	3.9780	0.7080
10	45.0000	3.9680	0.6980
11	50.0000	3.9580	0.6880
12	55.0000	3.9480	0.6780
13	60.0000	3.9380	0.6680
14	65.0000	3.9280	0.6580
15	70.0000	3.9190	0.6490
16	75.0000	3.9100	0.6400
17	80.0000	3.9010	0.6310
18	85.0000	3.8930	0.6230
19	90.0000	3.8850	0.6150
20	95.0000	3.8780	0.6080
21	100.0000	3.8700	0.6000
22	105.0000	3.8630	0.5930
23	110.0000	3.8560	0.5860
24	115.0000	3.8500	0.5800
25	120.0000	3.8430	0.5730
26	125.0000	3.8370	0.5670
27	130.0000	3.8320	0.5620
28	135.0000	3.8260	0.5560
29	140.0000	3.8210	0.5510
30	145.0000	3.8160	0.5460
31	150.0000	3.8110	0.5410
32	155.0000	3.8060	0.5360
33	160.0000	3.8010	0.5310
34	165.0000	3.7970	0.5270
35	170.0000	3.7920	0.5220
36	175.0000	3.7880	0.5180
37	180.0000	3.7840	0.5140
38	185.0000	3.7800	0.5100
39	190.0000	3.7760	0.5060
40	195.0000	3.7730	0.5030
41	200.0000	3.7690	0.4990
42	205.0000	3.7650	0.4950
43	210.0000	3.7620	0.4920
44	215.0000	3.7580	0.4880
45	220.0000	3.7550	0.4850
46	225.0000	3.7520	0.4820
47	230.0000	3.7490	0.4790
48	235.0000	3.7460	0.4760
49	240.0000	3.7430	0.4730
50	245.0000	3.7390	0.4690

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25

PZD-25

Niveau statique 3.2700 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	3.7360	0.4660
52	255.0000	3.7330	0.4630
53	260.0000	3.7310	0.4610
54	265.0000	3.7280	0.4580
55	270.0000	3.7250	0.4550
56	275.0000	3.7220	0.4520
57	280.0000	3.7190	0.4490
58	285.0000	3.7170	0.4470
59	290.0000	3.7140	0.4440
60	295.0000	3.7110	0.4410
61	300.0000	3.7090	0.4390
62	305.0000	3.7060	0.4360
63	310.0000	3.7040	0.4340
64	315.0000	3.7010	0.4310
65	320.0000	3.6990	0.4290
66	325.0000	3.6960	0.4260
67	330.0000	3.6940	0.4240
68	335.0000	3.6920	0.4220
69	340.0000	3.6890	0.4190
70	345.0000	3.6870	0.4170
71	350.0000	3.6850	0.4150
72	355.0000	3.6820	0.4120
73	360.0000	3.6800	0.4100
74	365.0000	3.6780	0.4080
75	370.0000	3.6760	0.4060
76	375.0000	3.6740	0.4040
77	380.0000	3.6710	0.4010
78	385.0000	3.6690	0.3990
79	390.0000	3.6670	0.3970
80	395.0000	3.6650	0.3950
81	400.0000	3.6640	0.3940
82	405.0000	3.6620	0.3920
83	410.0000	3.6600	0.3900
84	415.0000	3.6580	0.3880
85	420.0000	3.6570	0.3870
86	425.0000	3.6550	0.3850
87	430.0000	3.6530	0.3830
88	435.0000	3.6510	0.3810
89	440.0000	3.6500	0.3800
90	445.0000	3.6480	0.3780
91	450.0000	3.6460	0.3760
92	455.0000	3.6450	0.3750
93	460.0000	3.6430	0.3730
94	465.0000	3.6410	0.3710
95	470.0000	3.6400	0.3700
96	475.0000	3.6380	0.3680
97	480.0000	3.6360	0.3660
98	485.0000	3.6350	0.3650
99	490.0000	3.6330	0.3630
100	495.0000	3.6310	0.3610



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25

PZD-25

Niveau statique 3.2700 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	3.6300	0.3600
102	505.0000	3.6280	0.3580
103	510.0000	3.6270	0.3570
104	515.0000	3.6250	0.3550
105	520.0000	3.6240	0.3540
106	525.0000	3.6220	0.3520
107	530.0000	3.6210	0.3510
108	535.0000	3.6190	0.3490
109	540.0000	3.6180	0.3480
110	545.0000	3.6160	0.3460
111	550.0000	3.6150	0.3450
112	555.0000	3.6130	0.3430
113	560.0000	3.6120	0.3420
114	565.0000	3.6100	0.3400
115	570.0000	3.6090	0.3390
116	575.0000	3.6070	0.3370
117	580.0000	3.6050	0.3350
118	585.0000	3.6040	0.3340
119	590.0000	3.6020	0.3320
120	595.0000	3.6010	0.3310
121	600.0000	3.5990	0.3290
122	605.0000	3.5970	0.3270
123	610.0000	3.5960	0.3260
124	615.0000	3.5940	0.3240
125	620.0000	3.5920	0.3220
126	625.0000	3.5910	0.3210
127	630.0000	3.5890	0.3190
128	635.0000	3.5880	0.3180
129	640.0000	3.5860	0.3160
130	645.0000	3.5850	0.3150
131	650.0000	3.5830	0.3130
132	655.0000	3.5820	0.3120
133	660.0000	3.5810	0.3110
134	665.0000	3.5790	0.3090
135	670.0000	3.5780	0.3080
136	675.0000	3.5770	0.3070
137	680.0000	3.5750	0.3050
138	685.0000	3.5740	0.3040
139	690.0000	3.5730	0.3030
140	695.0000	3.5710	0.3010
141	700.0000	3.5690	0.2990
142	705.0000	3.5670	0.2970
143	710.0000	3.5620	0.2920
144	715.0000	3.5570	0.2870
145	720.0000	3.5520	0.2820
146	725.0000	3.5480	0.2780
147	730.0000	3.5450	0.2750
148	735.0000	3.5420	0.2720
149	740.0000	3.5390	0.2690
150	745.0000	3.5360	0.2660

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25

PZD-25

Niveau statique 3.2700 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	3.5340	0.2640
152	755.0000	3.5320	0.2620
153	760.0000	3.5300	0.2600
154	765.0000	3.5280	0.2580
155	770.0000	3.5260	0.2560
156	775.0000	3.5240	0.2540
157	780.0000	3.5210	0.2510
158	785.0000	3.5190	0.2490
159	790.0000	3.5160	0.2460
160	795.0000	3.5140	0.2440
161	800.0000	3.5110	0.2410
162	805.0000	3.5080	0.2380
163	810.0000	3.5050	0.2350
164	815.0000	3.5020	0.2320
165	820.0000	3.5000	0.2300
166	825.0000	3.4970	0.2270
167	830.0000	3.4940	0.2240
168	835.0000	3.4910	0.2210
169	840.0000	3.4880	0.2180
170	845.0000	3.4860	0.2160
171	850.0000	3.4830	0.2130
172	855.0000	3.4800	0.2100
173	860.0000	3.4780	0.2080
174	865.0000	3.4750	0.2050
175	870.0000	3.4720	0.2020
176	875.0000	3.4700	0.2000
177	880.0000	3.4670	0.1970
178	885.0000	3.4640	0.1940
179	890.0000	3.4620	0.1920
180	895.0000	3.4590	0.1890
181	900.0000	3.4570	0.1870
182	905.0000	3.4540	0.1840
183	910.0000	3.4520	0.1820
184	915.0000	3.4500	0.1800
185	920.0000	3.4470	0.1770
186	925.0000	3.4450	0.1750
187	930.0000	3.4430	0.1730
188	935.0000	3.4410	0.1710
189	940.0000	3.4390	0.1690
190	945.0000	3.4370	0.1670
191	950.0000	3.4340	0.1640
192	955.0000	3.4330	0.1630
193	960.0000	3.4310	0.1610
194	965.0000	3.4290	0.1590
195	970.0000	3.4270	0.1570
196	975.0000	3.4250	0.1550
197	980.0000	3.4230	0.1530
198	985.0000	3.4210	0.1510
199	990.0000	3.4200	0.1500
200	995.0000	3.4180	0.1480

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-25

PZD-25

Niveau statique 3.2700 m sous la margelle

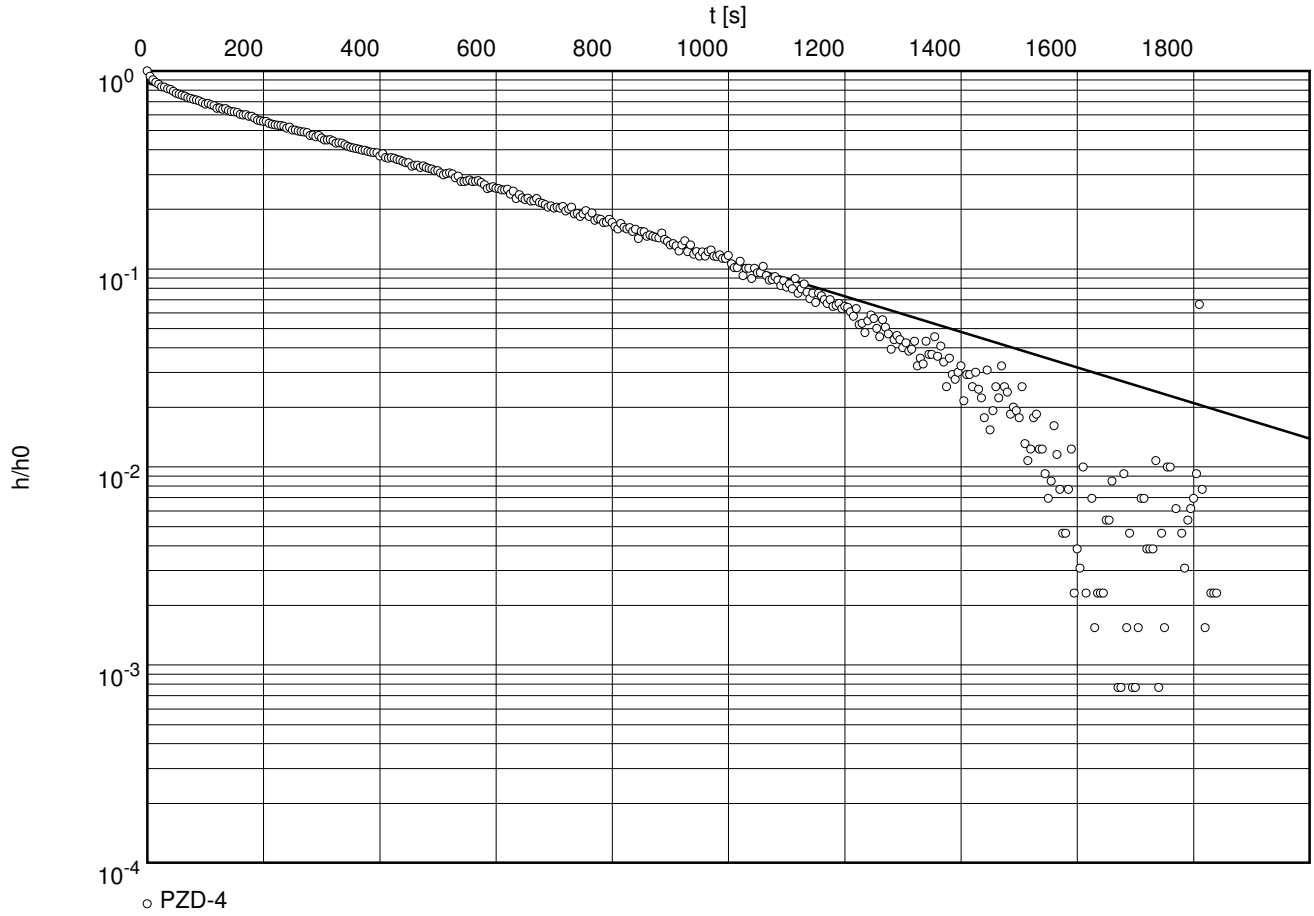
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
201	1000.0000	3.4160	0.1460
202	1005.0000	3.4150	0.1450
203	1010.0000	3.4130	0.1430
204	1015.0000	3.4120	0.1420
205	1020.0000	3.4110	0.1410
206	1025.0000	3.4090	0.1390
207	1030.0000	3.4080	0.1380
208	1035.0000	3.4070	0.1370
209	1040.0000	3.4050	0.1350
210	1045.0000	3.4040	0.1340
211	1050.0000	3.4030	0.1330
212	1055.0000	3.4020	0.1320
213	1060.0000	3.4010	0.1310
214	1065.0000	3.4000	0.1300
215	1070.0000	3.3990	0.1290
216	1075.0000	3.3980	0.1280
217	1080.0000	3.3970	0.1270
218	1085.0000	3.3960	0.1260
219	1090.0000	3.3960	0.1260
220	1095.0000	3.3950	0.1250
221	1100.0000	3.3940	0.1240
222	1105.0000	3.3930	0.1230
223	1110.0000	3.3930	0.1230
224	1115.0000	3.3920	0.1220
225	1120.0000	3.3920	0.1220
226	1125.0000	3.3910	0.1210
227	1130.0000	3.3910	0.1210
228	1135.0000	3.3900	0.1200
229	1140.0000	3.3900	0.1200
230	1145.0000	3.3890	0.1190
231	1150.0000	3.3890	0.1190
232	1155.0000	3.3890	0.1190
233	1160.0000	3.3890	0.1190
234	1165.0000	3.3890	0.1190
235	1170.0000	3.3880	0.1180
236	1175.0000	3.3880	0.1180
237	1180.0000	3.3880	0.1180
238	1185.0000	3.3880	0.1180
239	1190.0000	3.3870	0.1170
240	1195.0000	3.3870	0.1170
241	1200.0000	3.3860	0.1160
242	1205.0000	3.3860	0.1160
243	1210.0000	3.3860	0.1160
244	1215.0000	3.3850	0.1150
245	1220.0000	3.3850	0.1150
246	1225.0000	3.3850	0.1150
247	1230.0000	3.3850	0.1150
248	1235.0000	3.3850	0.1150
249	1240.0000	3.3840	0.1140
250	1245.0000	3.3840	0.1140



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4



Conductivité hydraulique [m/s]:  $1.87 \times 10^{-6}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	1.2700	0.1300
2	5.0000	1.2621	0.1221
3	10.0000	1.2573	0.1173
4	15.0000	1.2535	0.1135
5	20.0000	1.2512	0.1112
6	25.0000	1.2479	0.1079
7	30.0000	1.2475	0.1075
8	35.0000	1.2454	0.1054
9	40.0000	1.2446	0.1046
10	45.0000	1.2426	0.1026
11	50.0000	1.2403	0.1003
12	55.0000	1.2392	0.0992
13	60.0000	1.2381	0.0981
14	65.0000	1.2369	0.0969
15	70.0000	1.2352	0.0952
16	75.0000	1.2344	0.0944
17	80.0000	1.2334	0.0934
18	85.0000	1.2327	0.0927
19	90.0000	1.2316	0.0916
20	95.0000	1.2300	0.0900
21	100.0000	1.2284	0.0884
22	105.0000	1.2288	0.0888
23	110.0000	1.2277	0.0877
24	115.0000	1.2265	0.0865
25	120.0000	1.2242	0.0842
26	125.0000	1.2244	0.0844
27	130.0000	1.2232	0.0832
28	135.0000	1.2238	0.0838
29	140.0000	1.2221	0.0821
30	145.0000	1.2210	0.0810
31	150.0000	1.2208	0.0808
32	155.0000	1.2200	0.0800
33	160.0000	1.2184	0.0784
34	165.0000	1.2179	0.0779
35	170.0000	1.2182	0.0782
36	175.0000	1.2165	0.0765
37	180.0000	1.2167	0.0767
38	185.0000	1.2149	0.0749
39	190.0000	1.2133	0.0733
40	195.0000	1.2127	0.0727
41	200.0000	1.2123	0.0723
42	205.0000	1.2122	0.0722
43	210.0000	1.2105	0.0705
44	215.0000	1.2099	0.0699
45	220.0000	1.2093	0.0693
46	225.0000	1.2090	0.0690
47	230.0000	1.2087	0.0687
48	235.0000	1.2082	0.0682
49	240.0000	1.2069	0.0669
50	245.0000	1.2076	0.0676

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	1.2054	0.0654
52	255.0000	1.2053	0.0653
53	260.0000	1.2047	0.0647
54	265.0000	1.2040	0.0640
55	270.0000	1.2038	0.0638
56	275.0000	1.2033	0.0633
57	280.0000	1.2014	0.0614
58	285.0000	1.2015	0.0615
59	290.0000	1.2003	0.0603
60	295.0000	1.2013	0.0613
61	300.0000	1.1994	0.0594
62	305.0000	1.1982	0.0582
63	310.0000	1.1982	0.0582
64	315.0000	1.1984	0.0584
65	320.0000	1.1976	0.0576
66	325.0000	1.1961	0.0561
67	330.0000	1.1963	0.0563
68	335.0000	1.1961	0.0561
69	340.0000	1.1950	0.0550
70	345.0000	1.1940	0.0540
71	350.0000	1.1935	0.0535
72	355.0000	1.1930	0.0530
73	360.0000	1.1926	0.0526
74	365.0000	1.1923	0.0523
75	370.0000	1.1916	0.0516
76	375.0000	1.1916	0.0516
77	380.0000	1.1908	0.0508
78	385.0000	1.1905	0.0505
79	390.0000	1.1903	0.0503
80	395.0000	1.1901	0.0501
81	400.0000	1.1883	0.0483
82	405.0000	1.1895	0.0495
83	410.0000	1.1875	0.0475
84	415.0000	1.1871	0.0471
85	420.0000	1.1875	0.0475
86	425.0000	1.1871	0.0471
87	430.0000	1.1864	0.0464
88	435.0000	1.1860	0.0460
89	440.0000	1.1854	0.0454
90	445.0000	1.1847	0.0447
91	450.0000	1.1846	0.0446
92	455.0000	1.1829	0.0429
93	460.0000	1.1834	0.0434
94	465.0000	1.1833	0.0433
95	470.0000	1.1823	0.0423
96	475.0000	1.1830	0.0430
97	480.0000	1.1823	0.0423
98	485.0000	1.1818	0.0418
99	490.0000	1.1814	0.0414
100	495.0000	1.1807	0.0407

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	1.1807	0.0407
102	505.0000	1.1797	0.0397
103	510.0000	1.1788	0.0388
104	515.0000	1.1794	0.0394
105	520.0000	1.1796	0.0396
106	525.0000	1.1792	0.0392
107	530.0000	1.1775	0.0375
108	535.0000	1.1782	0.0382
109	540.0000	1.1759	0.0359
110	545.0000	1.1759	0.0359
111	550.0000	1.1762	0.0362
112	555.0000	1.1766	0.0366
113	560.0000	1.1759	0.0359
114	565.0000	1.1760	0.0360
115	570.0000	1.1763	0.0363
116	575.0000	1.1755	0.0355
117	580.0000	1.1745	0.0345
118	585.0000	1.1730	0.0330
119	590.0000	1.1734	0.0334
120	595.0000	1.1738	0.0338
121	600.0000	1.1732	0.0332
122	605.0000	1.1731	0.0331
123	610.0000	1.1726	0.0326
124	615.0000	1.1726	0.0326
125	620.0000	1.1728	0.0328
126	625.0000	1.1710	0.0310
127	630.0000	1.1721	0.0321
128	635.0000	1.1695	0.0295
129	640.0000	1.1708	0.0308
130	645.0000	1.1697	0.0297
131	650.0000	1.1691	0.0291
132	655.0000	1.1696	0.0296
133	660.0000	1.1686	0.0286
134	665.0000	1.1687	0.0287
135	670.0000	1.1695	0.0295
136	675.0000	1.1682	0.0282
137	680.0000	1.1678	0.0278
138	685.0000	1.1674	0.0274
139	690.0000	1.1666	0.0266
140	695.0000	1.1670	0.0270
141	700.0000	1.1663	0.0263
142	705.0000	1.1666	0.0266
143	710.0000	1.1663	0.0263
144	715.0000	1.1668	0.0268
145	720.0000	1.1655	0.0255
146	725.0000	1.1660	0.0260
147	730.0000	1.1666	0.0266
148	735.0000	1.1646	0.0246
149	740.0000	1.1647	0.0247
150	745.0000	1.1639	0.0239



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	1.1646	0.0246
152	755.0000	1.1656	0.0256
153	760.0000	1.1639	0.0239
154	765.0000	1.1649	0.0249
155	770.0000	1.1629	0.0229
156	775.0000	1.1633	0.0233
157	780.0000	1.1631	0.0231
158	785.0000	1.1623	0.0223
159	790.0000	1.1624	0.0224
160	795.0000	1.1631	0.0231
161	800.0000	1.1623	0.0223
162	805.0000	1.1612	0.0212
163	810.0000	1.1607	0.0207
164	815.0000	1.1620	0.0220
165	820.0000	1.1611	0.0211
166	825.0000	1.1607	0.0207
167	830.0000	1.1610	0.0210
168	835.0000	1.1601	0.0201
169	840.0000	1.1606	0.0206
170	845.0000	1.1585	0.0185
171	850.0000	1.1601	0.0201
172	855.0000	1.1600	0.0200
173	860.0000	1.1590	0.0190
174	865.0000	1.1593	0.0193
175	870.0000	1.1590	0.0190
176	875.0000	1.1588	0.0188
177	880.0000	1.1586	0.0186
178	885.0000	1.1597	0.0197
179	890.0000	1.1583	0.0183
180	895.0000	1.1579	0.0179
181	900.0000	1.1572	0.0172
182	905.0000	1.1574	0.0174
183	910.0000	1.1570	0.0170
184	915.0000	1.1560	0.0160
185	920.0000	1.1572	0.0172
186	925.0000	1.1580	0.0180
187	930.0000	1.1559	0.0159
188	935.0000	1.1572	0.0172
189	940.0000	1.1554	0.0154
190	945.0000	1.1559	0.0159
191	950.0000	1.1551	0.0151
192	955.0000	1.1558	0.0158
193	960.0000	1.1551	0.0151
194	965.0000	1.1559	0.0159
195	970.0000	1.1562	0.0162
196	975.0000	1.1551	0.0151
197	980.0000	1.1550	0.0150
198	985.0000	1.1553	0.0153
199	990.0000	1.1547	0.0147
200	995.0000	1.1547	0.0147

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
201	1000.0000	1.1552	0.0152	
202	1005.0000	1.1538	0.0138	
203	1010.0000	1.1532	0.0132	
204	1015.0000	1.1532	0.0132	
205	1020.0000	1.1542	0.0142	
206	1025.0000	1.1520	0.0120	
207	1030.0000	1.1531	0.0131	
208	1035.0000	1.1531	0.0131	
209	1040.0000	1.1516	0.0116	
210	1045.0000	1.1531	0.0131	
211	1050.0000	1.1524	0.0124	
212	1055.0000	1.1524	0.0124	
213	1060.0000	1.1534	0.0134	
214	1065.0000	1.1520	0.0120	
215	1070.0000	1.1514	0.0114	
216	1075.0000	1.1515	0.0115	
217	1080.0000	1.1519	0.0119	
218	1085.0000	1.1514	0.0114	
219	1090.0000	1.1507	0.0107	
220	1095.0000	1.1513	0.0113	
221	1100.0000	1.1505	0.0105	
222	1105.0000	1.1509	0.0109	
223	1110.0000	1.1503	0.0103	
224	1115.0000	1.1516	0.0116	
225	1120.0000	1.1498	0.0098	
226	1125.0000	1.1503	0.0103	
227	1130.0000	1.1509	0.0109	
228	1135.0000	1.1499	0.0099	
229	1140.0000	1.1492	0.0092	
230	1145.0000	1.1498	0.0098	
231	1150.0000	1.1488	0.0088	
232	1155.0000	1.1498	0.0098	
233	1160.0000	1.1495	0.0095	
234	1165.0000	1.1491	0.0091	
235	1170.0000	1.1487	0.0087	
236	1175.0000	1.1491	0.0091	
237	1180.0000	1.1484	0.0084	
238	1185.0000	1.1485	0.0085	
239	1190.0000	1.1487	0.0087	
240	1195.0000	1.1482	0.0082	
241	1200.0000	1.1484	0.0084	
242	1205.0000	1.1483	0.0083	
243	1210.0000	1.1479	0.0079	
244	1215.0000	1.1475	0.0075	
245	1220.0000	1.1482	0.0082	
246	1225.0000	1.1468	0.0068	
247	1230.0000	1.1469	0.0069	
248	1235.0000	1.1462	0.0062	
249	1240.0000	1.1471	0.0071	
250	1245.0000	1.1476	0.0076	

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
251	1250.0000	1.1473	0.0073	
252	1255.0000	1.1465	0.0065	
253	1260.0000	1.1459	0.0059	
254	1265.0000	1.1472	0.0072	
255	1270.0000	1.1466	0.0066	
256	1275.0000	1.1461	0.0061	
257	1280.0000	1.1451	0.0051	
258	1285.0000	1.1457	0.0057	
259	1290.0000	1.1460	0.0060	
260	1295.0000	1.1457	0.0057	
261	1300.0000	1.1452	0.0052	
262	1305.0000	1.1455	0.0055	
263	1310.0000	1.1450	0.0050	
264	1315.0000	1.1451	0.0051	
265	1320.0000	1.1456	0.0056	
266	1325.0000	1.1442	0.0042	
267	1330.0000	1.1446	0.0046	
268	1335.0000	1.1443	0.0043	
269	1340.0000	1.1456	0.0056	
270	1345.0000	1.1448	0.0048	
271	1350.0000	1.1448	0.0048	
272	1355.0000	1.1459	0.0059	
273	1360.0000	1.1447	0.0047	
274	1365.0000	1.1453	0.0053	
275	1370.0000	1.1444	0.0044	
276	1375.0000	1.1433	0.0033	
277	1380.0000	1.1446	0.0046	
278	1385.0000	1.1438	0.0038	
279	1390.0000	1.1436	0.0036	
280	1395.0000	1.1439	0.0039	
281	1400.0000	1.1442	0.0042	
282	1405.0000	1.1428	0.0028	
283	1410.0000	1.1438	0.0038	
284	1415.0000	1.1438	0.0038	
285	1420.0000	1.1433	0.0033	
286	1425.0000	1.1439	0.0039	
287	1430.0000	1.1432	0.0032	
288	1435.0000	1.1429	0.0029	
289	1440.0000	1.1423	0.0023	
290	1445.0000	1.1440	0.0040	
291	1450.0000	1.1420	0.0020	
292	1455.0000	1.1425	0.0025	
293	1460.0000	1.1433	0.0033	
294	1465.0000	1.1429	0.0029	
295	1470.0000	1.1442	0.0042	
296	1475.0000	1.1433	0.0033	
297	1480.0000	1.1431	0.0031	
298	1485.0000	1.1424	0.0024	
299	1490.0000	1.1426	0.0026	
300	1495.0000	1.1425	0.0025	

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

PZD-4

PZD-4

Niveau statique 1.1400 m sous la margelle

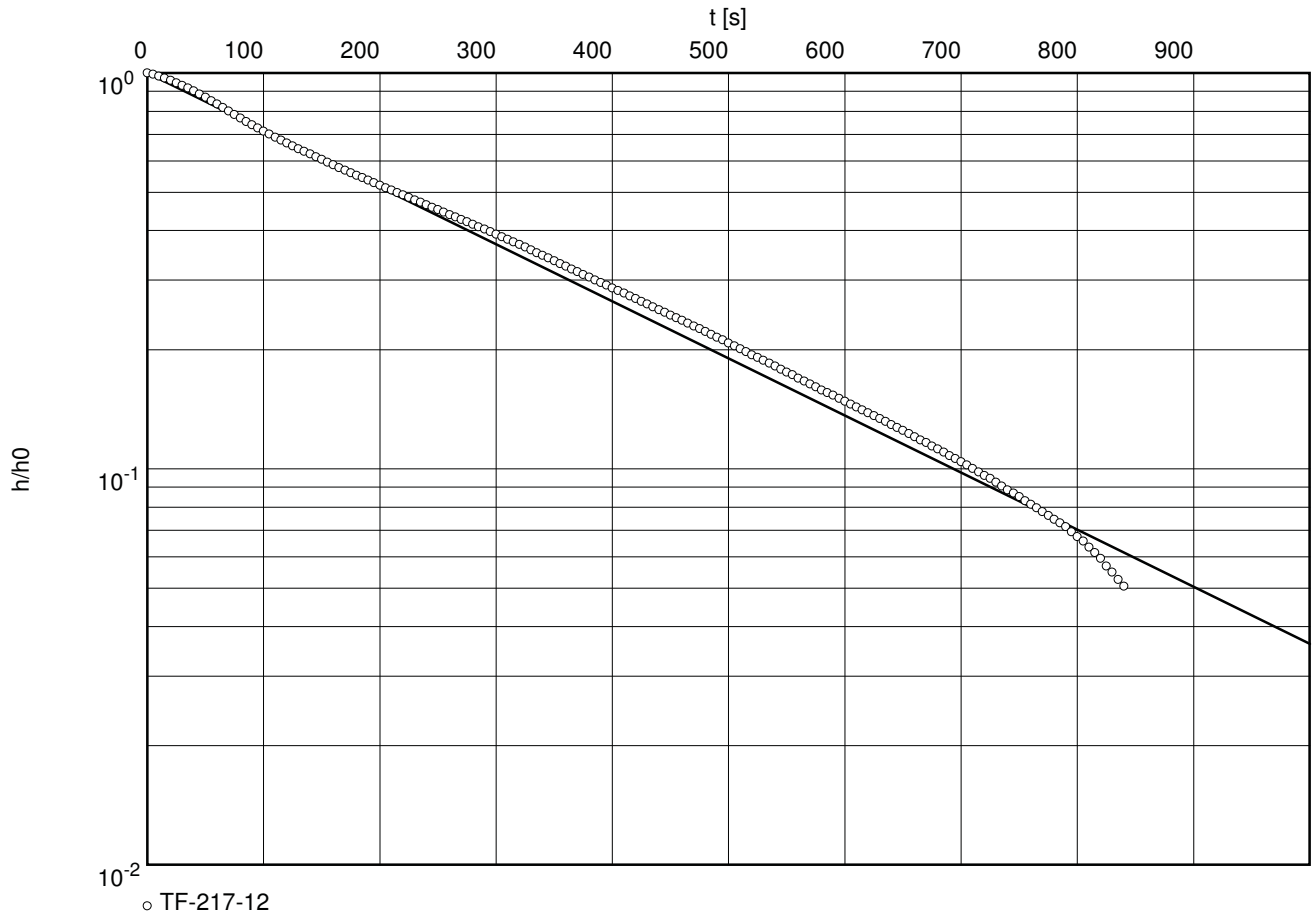
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
301	1500.0000	1.1423	0.0023
302	1505.0000	1.1433	0.0033
303	1510.0000	1.1417	0.0017
304	1515.0000	1.1414	0.0014
305	1520.0000	1.1416	0.0016
306	1525.0000	1.1423	0.0023
307	1530.0000	1.1424	0.0024
308	1535.0000	1.1416	0.0016
309	1540.0000	1.1416	0.0016
310	1545.0000	1.1412	0.0012
311	1550.0000	1.1409	0.0009
312	1555.0000	1.1411	0.0011
313	1560.0000	1.1421	0.0021
314	1565.0000	1.1415	0.0015
315	1570.0000	1.1410	0.0010
316	1575.0000	1.1406	0.0006
317	1580.0000	1.1406	0.0006
318	1585.0000	1.1410	0.0010
319	1590.0000	1.1416	0.0016
320	1595.0000	1.1403	0.0003
321	1600.0000	1.1405	0.0005
322	1605.0000	1.1404	0.0004
323	1610.0000	1.1413	0.0013
324	1615.0000	1.1403	0.0003
325	1620.0000	1.1400	0.0000
326	1625.0000	1.1391	-0.0009
327	1630.0000	1.1398	-0.0002
328	1635.0000	1.1397	-0.0003
329	1640.0000	1.1403	0.0003
330	1645.0000	1.1403	0.0003
331	1650.0000	1.1407	0.0007
332	1655.0000	1.1407	0.0007
333	1660.0000	1.1411	0.0011
334	1665.0000	1.1400	0.0000
335	1670.0000	1.1401	0.0001
336	1675.0000	1.1401	0.0001
337	1680.0000	1.1412	0.0012
338	1685.0000	1.1402	0.0002
339	1690.0000	1.1394	-0.0006
340	1695.0000	1.1401	0.0001
341	1700.0000	1.1401	0.0001
342	1705.0000	1.1402	0.0002
343	1710.0000	1.1391	-0.0009
344	1715.0000	1.1391	-0.0009
345	1720.0000	1.1405	0.0005
346	1725.0000	1.1395	-0.0005
347	1730.0000	1.1395	-0.0005
348	1735.0000	1.1386	-0.0014
349	1740.0000	1.1401	0.0001
350	1745.0000	1.1394	-0.0006



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-217-12



Conductivité hydraulique [m/s]:  $2.55 \times 10^{-6}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-217-12

TF-217-12

Niveau statique 1.8200 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	2.1700	0.3500
2	5.0000	2.1672	0.3472
3	10.0000	2.1637	0.3437
4	15.0000	2.1595	0.3395
5	20.0000	2.1552	0.3352
6	25.0000	2.1506	0.3306
7	30.0000	2.1457	0.3257
8	35.0000	2.1404	0.3204
9	40.0000	2.1351	0.3151
10	45.0000	2.1295	0.3095
11	50.0000	2.1237	0.3037
12	55.0000	2.1179	0.2979
13	60.0000	2.1120	0.2920
14	65.0000	2.1062	0.2862
15	70.0000	2.1003	0.2803
16	75.0000	2.0948	0.2748
17	80.0000	2.0892	0.2692
18	85.0000	2.0839	0.2639
19	90.0000	2.0790	0.2590
20	95.0000	2.0743	0.2543
21	100.0000	2.0696	0.2496
22	105.0000	2.0652	0.2452
23	110.0000	2.0610	0.2410
24	115.0000	2.0569	0.2369
25	120.0000	2.0529	0.2329
26	125.0000	2.0491	0.2291
27	130.0000	2.0454	0.2254
28	135.0000	2.0418	0.2218
29	140.0000	2.0384	0.2184
30	145.0000	2.0350	0.2150
31	150.0000	2.0316	0.2116
32	155.0000	2.0283	0.2083
33	160.0000	2.0251	0.2051
34	165.0000	2.0219	0.2019
35	170.0000	2.0189	0.1989
36	175.0000	2.0160	0.1960
37	180.0000	2.0131	0.1931
38	185.0000	2.0103	0.1903
39	190.0000	2.0075	0.1875
40	195.0000	2.0049	0.1849
41	200.0000	2.0022	0.1822
42	205.0000	1.9996	0.1796
43	210.0000	1.9971	0.1771
44	215.0000	1.9946	0.1746
45	220.0000	1.9922	0.1722
46	225.0000	1.9898	0.1698
47	230.0000	1.9873	0.1673
48	235.0000	1.9850	0.1650
49	240.0000	1.9826	0.1626
50	245.0000	1.9803	0.1603

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-217-12

TF-217-12

Niveau statique 1.8200 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	1.9780	0.1580
52	255.0000	1.9758	0.1558
53	260.0000	1.9736	0.1536
54	265.0000	1.9716	0.1516
55	270.0000	1.9694	0.1494
56	275.0000	1.9672	0.1472
57	280.0000	1.9651	0.1451
58	285.0000	1.9630	0.1430
59	290.0000	1.9611	0.1411
60	295.0000	1.9591	0.1391
61	300.0000	1.9570	0.1370
62	305.0000	1.9550	0.1350
63	310.0000	1.9531	0.1331
64	315.0000	1.9510	0.1310
65	320.0000	1.9490	0.1290
66	325.0000	1.9471	0.1271
67	330.0000	1.9451	0.1251
68	335.0000	1.9431	0.1231
69	340.0000	1.9413	0.1213
70	345.0000	1.9393	0.1193
71	350.0000	1.9374	0.1174
72	355.0000	1.9355	0.1155
73	360.0000	1.9337	0.1137
74	365.0000	1.9318	0.1118
75	370.0000	1.9302	0.1102
76	375.0000	1.9284	0.1084
77	380.0000	1.9267	0.1067
78	385.0000	1.9251	0.1051
79	390.0000	1.9235	0.1035
80	395.0000	1.9219	0.1019
81	400.0000	1.9203	0.1003
82	405.0000	1.9187	0.0987
83	410.0000	1.9173	0.0973
84	415.0000	1.9157	0.0957
85	420.0000	1.9142	0.0942
86	425.0000	1.9127	0.0927
87	430.0000	1.9113	0.0913
88	435.0000	1.9098	0.0898
89	440.0000	1.9084	0.0884
90	445.0000	1.9070	0.0870
91	450.0000	1.9056	0.0856
92	455.0000	1.9043	0.0843
93	460.0000	1.9030	0.0830
94	465.0000	1.9017	0.0817
95	470.0000	1.9004	0.0804
96	475.0000	1.8991	0.0791
97	480.0000	1.8979	0.0779
98	485.0000	1.8966	0.0766
99	490.0000	1.8953	0.0753
100	495.0000	1.8941	0.0741



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-217-12

TF-217-12

Niveau statique 1.8200 m sous la margelle

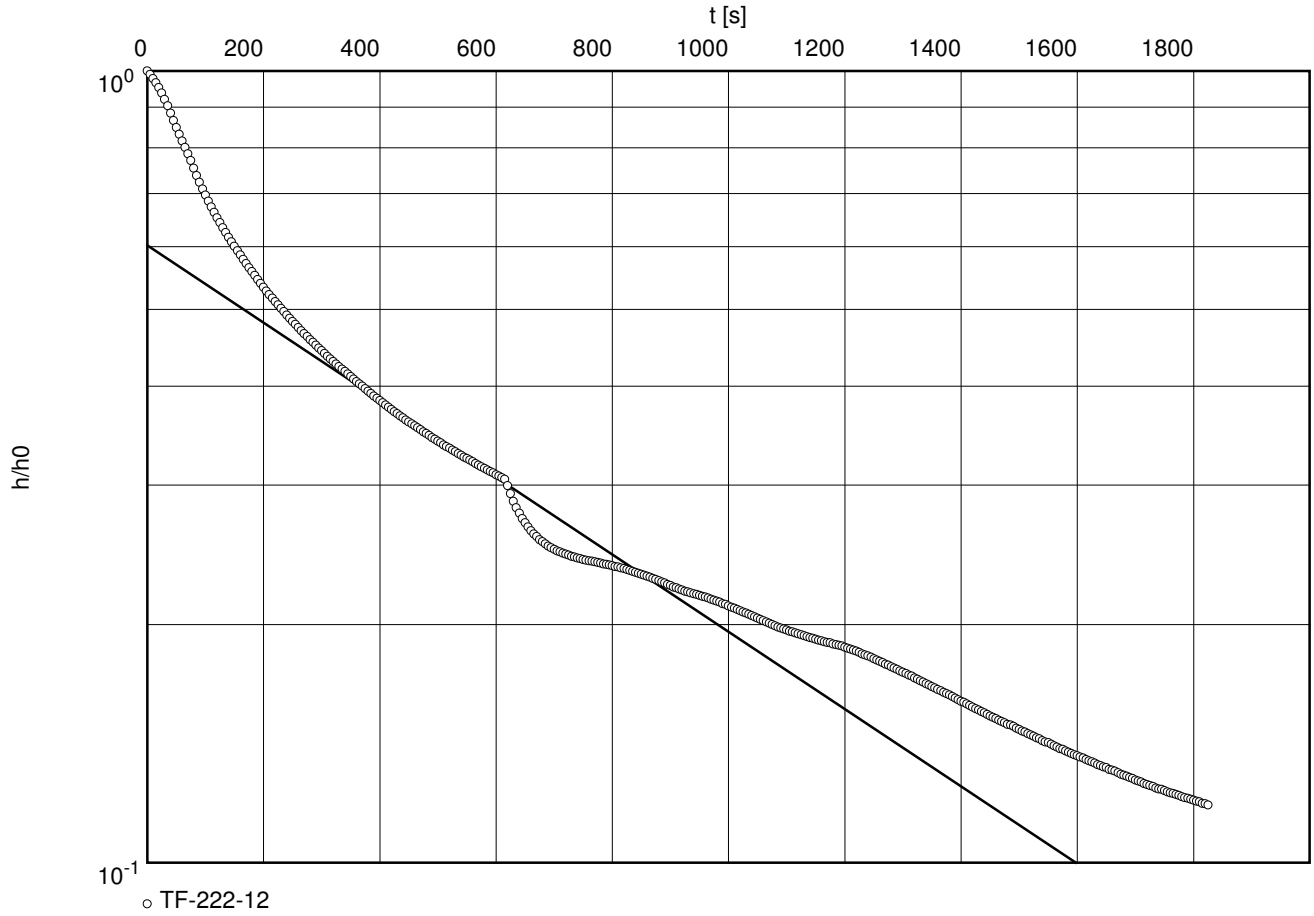
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	1.8928	0.0728
102	505.0000	1.8916	0.0716
103	510.0000	1.8904	0.0704
104	515.0000	1.8892	0.0692
105	520.0000	1.8880	0.0680
106	525.0000	1.8869	0.0669
107	530.0000	1.8858	0.0658
108	535.0000	1.8847	0.0647
109	540.0000	1.8837	0.0637
110	545.0000	1.8825	0.0625
111	550.0000	1.8815	0.0615
112	555.0000	1.8805	0.0605
113	560.0000	1.8793	0.0593
114	565.0000	1.8783	0.0583
115	570.0000	1.8774	0.0574
116	575.0000	1.8764	0.0564
117	580.0000	1.8754	0.0554
118	585.0000	1.8746	0.0546
119	590.0000	1.8737	0.0537
120	595.0000	1.8728	0.0528
121	600.0000	1.8719	0.0519
122	605.0000	1.8710	0.0510
123	610.0000	1.8702	0.0502
124	615.0000	1.8693	0.0493
125	620.0000	1.8685	0.0485
126	625.0000	1.8677	0.0477
127	630.0000	1.8669	0.0469
128	635.0000	1.8661	0.0461
129	640.0000	1.8653	0.0453
130	645.0000	1.8645	0.0445
131	650.0000	1.8638	0.0438
132	655.0000	1.8630	0.0430
133	660.0000	1.8622	0.0422
134	665.0000	1.8614	0.0414
135	670.0000	1.8608	0.0408
136	675.0000	1.8600	0.0400
137	680.0000	1.8593	0.0393
138	685.0000	1.8586	0.0386
139	690.0000	1.8578	0.0378
140	695.0000	1.8572	0.0372
141	700.0000	1.8565	0.0365
142	705.0000	1.8558	0.0358
143	710.0000	1.8551	0.0351
144	715.0000	1.8544	0.0344
145	720.0000	1.8537	0.0337
146	725.0000	1.8531	0.0331
147	730.0000	1.8524	0.0324
148	735.0000	1.8517	0.0317
149	740.0000	1.8510	0.0310
150	745.0000	1.8504	0.0304



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12



Conductivité hydraulique [m/s]:  $5.14 \times 10^{-7}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	3.0800	0.5500
2	5.0000	3.0744	0.5444
3	10.0000	3.0681	0.5381
4	15.0000	3.0613	0.5313
5	20.0000	3.0540	0.5240
6	25.0000	3.0456	0.5156
7	30.0000	3.0364	0.5064
8	35.0000	3.0269	0.4969
9	40.0000	3.0166	0.4866
10	45.0000	3.0063	0.4763
11	50.0000	2.9965	0.4665
12	55.0000	2.9874	0.4574
13	60.0000	2.9788	0.4488
14	65.0000	2.9705	0.4405
15	70.0000	2.9624	0.4324
16	75.0000	2.9539	0.4239
17	80.0000	2.9447	0.4147
18	85.0000	2.9359	0.4059
19	90.0000	2.9277	0.3977
20	95.0000	2.9202	0.3902
21	100.0000	2.9132	0.3832
22	105.0000	2.9066	0.3766
23	110.0000	2.9005	0.3705
24	115.0000	2.8947	0.3647
25	120.0000	2.8890	0.3590
26	125.0000	2.8838	0.3538
27	130.0000	2.8787	0.3487
28	135.0000	2.8739	0.3439
29	140.0000	2.8692	0.3392
30	145.0000	2.8647	0.3347
31	150.0000	2.8602	0.3302
32	155.0000	2.8561	0.3261
33	160.0000	2.8520	0.3220
34	165.0000	2.8480	0.3180
35	170.0000	2.8442	0.3142
36	175.0000	2.8404	0.3104
37	180.0000	2.8369	0.3069
38	185.0000	2.8334	0.3034
39	190.0000	2.8298	0.2998
40	195.0000	2.8265	0.2965
41	200.0000	2.8232	0.2932
42	205.0000	2.8201	0.2901
43	210.0000	2.8171	0.2871
44	215.0000	2.8141	0.2841
45	220.0000	2.8113	0.2813
46	225.0000	2.8085	0.2785
47	230.0000	2.8058	0.2758
48	235.0000	2.8032	0.2732
49	240.0000	2.8005	0.2705
50	245.0000	2.7980	0.2680

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	2.7955	0.2655
52	255.0000	2.7932	0.2632
53	260.0000	2.7907	0.2607
54	265.0000	2.7884	0.2584
55	270.0000	2.7862	0.2562
56	275.0000	2.7840	0.2540
57	280.0000	2.7818	0.2518
58	285.0000	2.7798	0.2498
59	290.0000	2.7778	0.2478
60	295.0000	2.7757	0.2457
61	300.0000	2.7738	0.2438
62	305.0000	2.7719	0.2419
63	310.0000	2.7699	0.2399
64	315.0000	2.7681	0.2381
65	320.0000	2.7663	0.2363
66	325.0000	2.7646	0.2346
67	330.0000	2.7628	0.2328
68	335.0000	2.7611	0.2311
69	340.0000	2.7596	0.2296
70	345.0000	2.7579	0.2279
71	350.0000	2.7562	0.2262
72	355.0000	2.7546	0.2246
73	360.0000	2.7529	0.2229
74	365.0000	2.7514	0.2214
75	370.0000	2.7499	0.2199
76	375.0000	2.7483	0.2183
77	380.0000	2.7468	0.2168
78	385.0000	2.7454	0.2154
79	390.0000	2.7438	0.2138
80	395.0000	2.7423	0.2123
81	400.0000	2.7409	0.2109
82	405.0000	2.7395	0.2095
83	410.0000	2.7382	0.2082
84	415.0000	2.7368	0.2068
85	420.0000	2.7355	0.2055
86	425.0000	2.7342	0.2042
87	430.0000	2.7330	0.2030
88	435.0000	2.7318	0.2018
89	440.0000	2.7306	0.2006
90	445.0000	2.7294	0.1994
91	450.0000	2.7282	0.1982
92	455.0000	2.7271	0.1971
93	460.0000	2.7260	0.1960
94	465.0000	2.7249	0.1949
95	470.0000	2.7238	0.1938
96	475.0000	2.7226	0.1926
97	480.0000	2.7217	0.1917
98	485.0000	2.7206	0.1906
99	490.0000	2.7194	0.1894
100	495.0000	2.7185	0.1885

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	2.7174	0.1874
102	505.0000	2.7166	0.1866
103	510.0000	2.7154	0.1854
104	515.0000	2.7145	0.1845
105	520.0000	2.7136	0.1836
106	525.0000	2.7126	0.1826
107	530.0000	2.7117	0.1817
108	535.0000	2.7108	0.1808
109	540.0000	2.7100	0.1800
110	545.0000	2.7090	0.1790
111	550.0000	2.7082	0.1782
112	555.0000	2.7074	0.1774
113	560.0000	2.7066	0.1766
114	565.0000	2.7056	0.1756
115	570.0000	2.7048	0.1748
116	575.0000	2.7040	0.1740
117	580.0000	2.7032	0.1732
118	585.0000	2.7024	0.1724
119	590.0000	2.7016	0.1716
120	595.0000	2.7009	0.1709
121	600.0000	2.7000	0.1700
122	605.0000	2.6993	0.1693
123	610.0000	2.6986	0.1686
124	615.0000	2.6978	0.1678
125	620.0000	2.6947	0.1647
126	625.0000	2.6909	0.1609
127	630.0000	2.6874	0.1574
128	635.0000	2.6845	0.1545
129	640.0000	2.6820	0.1520
130	645.0000	2.6797	0.1497
131	650.0000	2.6778	0.1478
132	655.0000	2.6761	0.1461
133	660.0000	2.6745	0.1445
134	665.0000	2.6731	0.1431
135	670.0000	2.6720	0.1420
136	675.0000	2.6708	0.1408
137	680.0000	2.6699	0.1399
138	685.0000	2.6690	0.1390
139	690.0000	2.6682	0.1382
140	695.0000	2.6675	0.1375
141	700.0000	2.6669	0.1369
142	705.0000	2.6663	0.1363
143	710.0000	2.6658	0.1358
144	715.0000	2.6654	0.1354
145	720.0000	2.6650	0.1350
146	725.0000	2.6646	0.1346
147	730.0000	2.6641	0.1341
148	735.0000	2.6638	0.1338
149	740.0000	2.6635	0.1335
150	745.0000	2.6632	0.1332

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	2.6629	0.1329
152	755.0000	2.6626	0.1326
153	760.0000	2.6624	0.1324
154	765.0000	2.6622	0.1322
155	770.0000	2.6620	0.1320
156	775.0000	2.6618	0.1318
157	780.0000	2.6615	0.1315
158	785.0000	2.6612	0.1312
159	790.0000	2.6610	0.1310
160	795.0000	2.6608	0.1308
161	800.0000	2.6605	0.1305
162	805.0000	2.6602	0.1302
163	810.0000	2.6600	0.1300
164	815.0000	2.6597	0.1297
165	820.0000	2.6594	0.1294
166	825.0000	2.6591	0.1291
167	830.0000	2.6587	0.1287
168	835.0000	2.6584	0.1284
169	840.0000	2.6580	0.1280
170	845.0000	2.6577	0.1277
171	850.0000	2.6573	0.1273
172	855.0000	2.6569	0.1269
173	860.0000	2.6566	0.1266
174	865.0000	2.6562	0.1262
175	870.0000	2.6558	0.1258
176	875.0000	2.6554	0.1254
177	880.0000	2.6549	0.1249
178	885.0000	2.6545	0.1245
179	890.0000	2.6541	0.1241
180	895.0000	2.6536	0.1236
181	900.0000	2.6532	0.1232
182	905.0000	2.6527	0.1227
183	910.0000	2.6524	0.1224
184	915.0000	2.6520	0.1220
185	920.0000	2.6516	0.1216
186	925.0000	2.6512	0.1212
187	930.0000	2.6509	0.1209
188	935.0000	2.6506	0.1206
189	940.0000	2.6503	0.1203
190	945.0000	2.6501	0.1201
191	950.0000	2.6497	0.1197
192	955.0000	2.6494	0.1194
193	960.0000	2.6492	0.1192
194	965.0000	2.6488	0.1188
195	970.0000	2.6484	0.1184
196	975.0000	2.6481	0.1181
197	980.0000	2.6477	0.1177
198	985.0000	2.6474	0.1174
199	990.0000	2.6469	0.1169
200	995.0000	2.6466	0.1166

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
201	1000.0000	2.6461	0.1161	
202	1005.0000	2.6457	0.1157	
203	1010.0000	2.6453	0.1153	
204	1015.0000	2.6449	0.1149	
205	1020.0000	2.6445	0.1145	
206	1025.0000	2.6441	0.1141	
207	1030.0000	2.6437	0.1137	
208	1035.0000	2.6433	0.1133	
209	1040.0000	2.6429	0.1129	
210	1045.0000	2.6425	0.1125	
211	1050.0000	2.6421	0.1121	
212	1055.0000	2.6416	0.1116	
213	1060.0000	2.6412	0.1112	
214	1065.0000	2.6408	0.1108	
215	1070.0000	2.6404	0.1104	
216	1075.0000	2.6400	0.1100	
217	1080.0000	2.6396	0.1096	
218	1085.0000	2.6392	0.1092	
219	1090.0000	2.6389	0.1089	
220	1095.0000	2.6386	0.1086	
221	1100.0000	2.6383	0.1083	
222	1105.0000	2.6379	0.1079	
223	1110.0000	2.6377	0.1077	
224	1115.0000	2.6374	0.1074	
225	1120.0000	2.6371	0.1071	
226	1125.0000	2.6368	0.1068	
227	1130.0000	2.6365	0.1065	
228	1135.0000	2.6362	0.1062	
229	1140.0000	2.6359	0.1059	
230	1145.0000	2.6357	0.1057	
231	1150.0000	2.6354	0.1054	
232	1155.0000	2.6351	0.1051	
233	1160.0000	2.6349	0.1049	
234	1165.0000	2.6346	0.1046	
235	1170.0000	2.6344	0.1044	
236	1175.0000	2.6343	0.1043	
237	1180.0000	2.6339	0.1039	
238	1185.0000	2.6337	0.1037	
239	1190.0000	2.6335	0.1035	
240	1195.0000	2.6333	0.1033	
241	1200.0000	2.6330	0.1030	
242	1205.0000	2.6327	0.1027	
243	1210.0000	2.6324	0.1024	
244	1215.0000	2.6321	0.1021	
245	1220.0000	2.6318	0.1018	
246	1225.0000	2.6314	0.1014	
247	1230.0000	2.6310	0.1010	
248	1235.0000	2.6307	0.1007	
249	1240.0000	2.6304	0.1004	
250	1245.0000	2.6300	0.1000	



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
251	1250.0000	2.6296	0.0996
252	1255.0000	2.6292	0.0992
253	1260.0000	2.6288	0.0988
254	1265.0000	2.6285	0.0985
255	1270.0000	2.6280	0.0980
256	1275.0000	2.6277	0.0977
257	1280.0000	2.6273	0.0973
258	1285.0000	2.6269	0.0969
259	1290.0000	2.6266	0.0966
260	1295.0000	2.6261	0.0961
261	1300.0000	2.6258	0.0958
262	1305.0000	2.6254	0.0954
263	1310.0000	2.6250	0.0950
264	1315.0000	2.6247	0.0947
265	1320.0000	2.6242	0.0942
266	1325.0000	2.6238	0.0938
267	1330.0000	2.6234	0.0934
268	1335.0000	2.6230	0.0930
269	1340.0000	2.6226	0.0926
270	1345.0000	2.6223	0.0923
271	1350.0000	2.6218	0.0918
272	1355.0000	2.6215	0.0915
273	1360.0000	2.6211	0.0911
274	1365.0000	2.6207	0.0907
275	1370.0000	2.6203	0.0903
276	1375.0000	2.6200	0.0900
277	1380.0000	2.6196	0.0896
278	1385.0000	2.6192	0.0892
279	1390.0000	2.6188	0.0888
280	1395.0000	2.6184	0.0884
281	1400.0000	2.6180	0.0880
282	1405.0000	2.6177	0.0877
283	1410.0000	2.6173	0.0873
284	1415.0000	2.6169	0.0869
285	1420.0000	2.6165	0.0865
286	1425.0000	2.6161	0.0861
287	1430.0000	2.6158	0.0858
288	1435.0000	2.6154	0.0854
289	1440.0000	2.6151	0.0851
290	1445.0000	2.6147	0.0847
291	1450.0000	2.6143	0.0843
292	1455.0000	2.6140	0.0840
293	1460.0000	2.6137	0.0837
294	1465.0000	2.6133	0.0833
295	1470.0000	2.6130	0.0830
296	1475.0000	2.6127	0.0827
297	1480.0000	2.6123	0.0823
298	1485.0000	2.6121	0.0821
299	1490.0000	2.6118	0.0818
300	1495.0000	2.6114	0.0814

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-222-12

TF-222-12

Niveau statique 2.5300 m sous la margelle

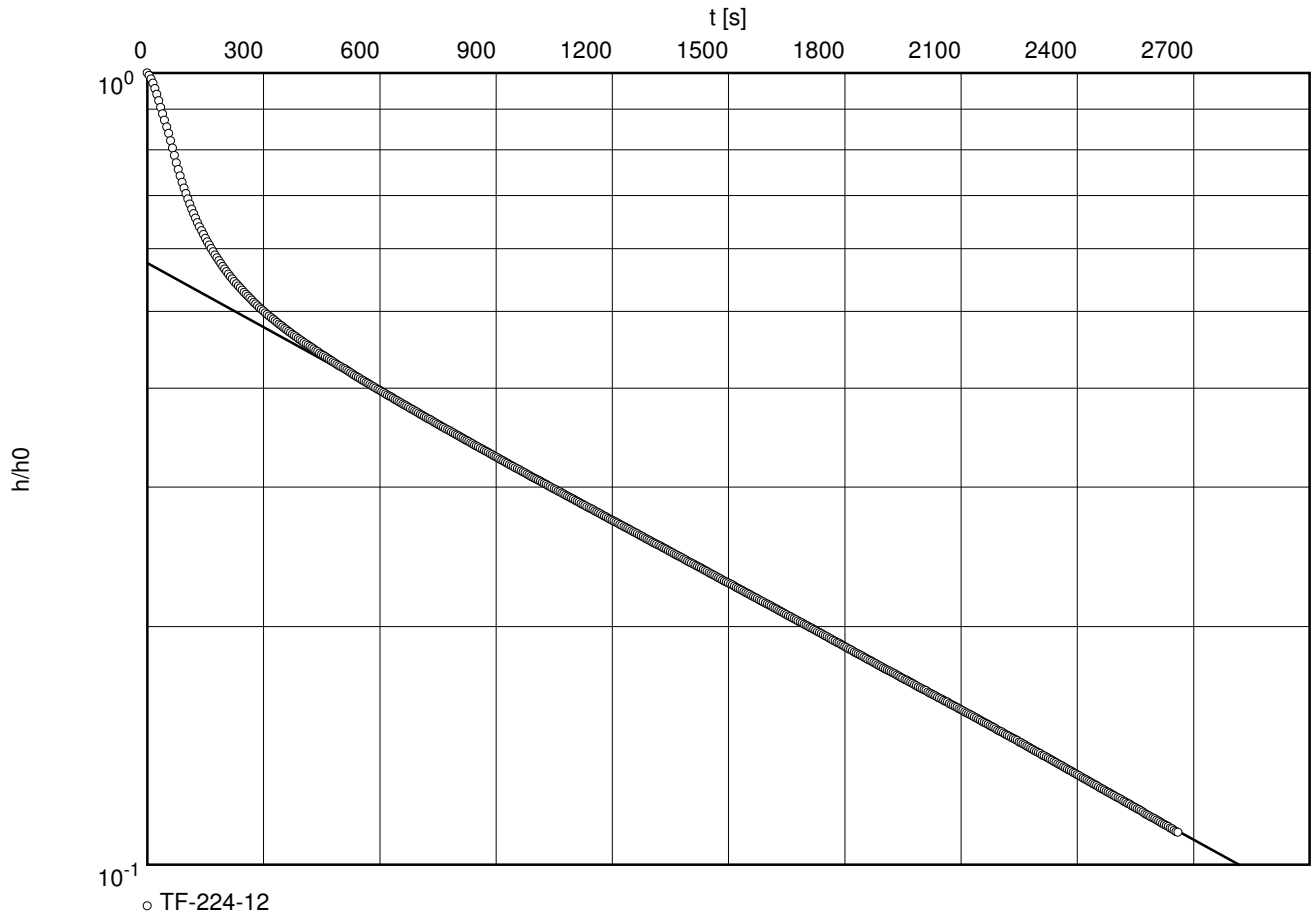
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
301	1500.0000	2.6111	0.0811	
302	1505.0000	2.6107	0.0807	
303	1510.0000	2.6105	0.0805	
304	1515.0000	2.6101	0.0801	
305	1520.0000	2.6098	0.0798	
306	1525.0000	2.6095	0.0795	
307	1530.0000	2.6091	0.0791	
308	1535.0000	2.6089	0.0789	
309	1540.0000	2.6085	0.0785	
310	1545.0000	2.6082	0.0782	
311	1550.0000	2.6080	0.0780	
312	1555.0000	2.6077	0.0777	
313	1560.0000	2.6073	0.0773	
314	1565.0000	2.6070	0.0770	
315	1570.0000	2.6067	0.0767	
316	1575.0000	2.6065	0.0765	
317	1580.0000	2.6062	0.0762	
318	1585.0000	2.6059	0.0759	
319	1590.0000	2.6056	0.0756	
320	1595.0000	2.6053	0.0753	
321	1600.0000	2.6051	0.0751	
322	1605.0000	2.6048	0.0748	
323	1610.0000	2.6046	0.0746	
324	1615.0000	2.6043	0.0743	
325	1620.0000	2.6040	0.0740	
326	1625.0000	2.6038	0.0738	
327	1630.0000	2.6035	0.0735	
328	1635.0000	2.6032	0.0732	
329	1640.0000	2.6030	0.0730	
330	1645.0000	2.6027	0.0727	
331	1650.0000	2.6026	0.0726	
332	1655.0000	2.6022	0.0722	
333	1660.0000	2.6020	0.0720	
334	1665.0000	2.6018	0.0718	
335	1670.0000	2.6015	0.0715	
336	1675.0000	2.6012	0.0712	
337	1680.0000	2.6010	0.0710	
338	1685.0000	2.6008	0.0708	
339	1690.0000	2.6005	0.0705	
340	1695.0000	2.6003	0.0703	
341	1700.0000	2.6000	0.0700	
342	1705.0000	2.5998	0.0698	
343	1710.0000	2.5996	0.0696	
344	1715.0000	2.5993	0.0693	
345	1720.0000	2.5991	0.0691	
346	1725.0000	2.5989	0.0689	
347	1730.0000	2.5987	0.0687	
348	1735.0000	2.5984	0.0684	
349	1740.0000	2.5982	0.0682	
350	1745.0000	2.5981	0.0681	



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12



Conductivité hydraulique [m/s]:  $4.78 \times 10^{-7}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	1.0801	0.9001
2	5.0000	1.0733	0.8933
3	10.0000	1.0646	0.8846
4	15.0000	1.0533	0.8733
5	20.0000	1.0402	0.8602
6	25.0000	1.0257	0.8457
7	30.0000	1.0103	0.8303
8	35.0000	0.9944	0.8144
9	40.0000	0.9789	0.7989
10	45.0000	0.9640	0.7840
11	50.0000	0.9493	0.7693
12	55.0000	0.9348	0.7548
13	60.0000	0.9191	0.7391
14	65.0000	0.9032	0.7232
15	70.0000	0.8878	0.7078
16	75.0000	0.8732	0.6932
17	80.0000	0.8596	0.6796
18	85.0000	0.8469	0.6669
19	90.0000	0.8350	0.6550
20	95.0000	0.8238	0.6438
21	100.0000	0.8136	0.6336
22	105.0000	0.8037	0.6237
23	110.0000	0.7944	0.6144
24	115.0000	0.7858	0.6058
25	120.0000	0.7776	0.5976
26	125.0000	0.7699	0.5899
27	130.0000	0.7625	0.5825
28	135.0000	0.7555	0.5755
29	140.0000	0.7489	0.5689
30	145.0000	0.7426	0.5626
31	150.0000	0.7366	0.5566
32	155.0000	0.7308	0.5508
33	160.0000	0.7254	0.5454
34	165.0000	0.7200	0.5400
35	170.0000	0.7150	0.5350
36	175.0000	0.7102	0.5302
37	180.0000	0.7055	0.5255
38	185.0000	0.7011	0.5211
39	190.0000	0.6968	0.5168
40	195.0000	0.6928	0.5128
41	200.0000	0.6889	0.5089
42	205.0000	0.6850	0.5050
43	210.0000	0.6812	0.5012
44	215.0000	0.6777	0.4977
45	220.0000	0.6743	0.4943
46	225.0000	0.6709	0.4909
47	230.0000	0.6677	0.4877
48	235.0000	0.6644	0.4844
49	240.0000	0.6615	0.4815
50	245.0000	0.6584	0.4784

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	0.6555	0.4755
52	255.0000	0.6528	0.4728
53	260.0000	0.6500	0.4700
54	265.0000	0.6474	0.4674
55	270.0000	0.6448	0.4648
56	275.0000	0.6421	0.4621
57	280.0000	0.6397	0.4597
58	285.0000	0.6372	0.4572
59	290.0000	0.6349	0.4549
60	295.0000	0.6326	0.4526
61	300.0000	0.6303	0.4503
62	305.0000	0.6281	0.4481
63	310.0000	0.6259	0.4459
64	315.0000	0.6238	0.4438
65	320.0000	0.6217	0.4417
66	325.0000	0.6197	0.4397
67	330.0000	0.6177	0.4377
68	335.0000	0.6157	0.4357
69	340.0000	0.6137	0.4337
70	345.0000	0.6119	0.4319
71	350.0000	0.6100	0.4300
72	355.0000	0.6081	0.4281
73	360.0000	0.6063	0.4263
74	365.0000	0.6045	0.4245
75	370.0000	0.6028	0.4228
76	375.0000	0.6010	0.4210
77	380.0000	0.5993	0.4193
78	385.0000	0.5976	0.4176
79	390.0000	0.5958	0.4158
80	395.0000	0.5943	0.4143
81	400.0000	0.5926	0.4126
82	405.0000	0.5910	0.4110
83	410.0000	0.5894	0.4094
84	415.0000	0.5878	0.4078
85	420.0000	0.5863	0.4063
86	425.0000	0.5846	0.4046
87	430.0000	0.5832	0.4032
88	435.0000	0.5815	0.4015
89	440.0000	0.5802	0.4002
90	445.0000	0.5786	0.3986
91	450.0000	0.5771	0.3971
92	455.0000	0.5757	0.3957
93	460.0000	0.5742	0.3942
94	465.0000	0.5728	0.3928
95	470.0000	0.5713	0.3913
96	475.0000	0.5700	0.3900
97	480.0000	0.5685	0.3885
98	485.0000	0.5672	0.3872
99	490.0000	0.5658	0.3858
100	495.0000	0.5644	0.3844

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	0.5630	0.3830
102	505.0000	0.5616	0.3816
103	510.0000	0.5605	0.3805
104	515.0000	0.5591	0.3791
105	520.0000	0.5577	0.3777
106	525.0000	0.5564	0.3764
107	530.0000	0.5551	0.3751
108	535.0000	0.5538	0.3738
109	540.0000	0.5524	0.3724
110	545.0000	0.5512	0.3712
111	550.0000	0.5499	0.3699
112	555.0000	0.5486	0.3686
113	560.0000	0.5473	0.3673
114	565.0000	0.5461	0.3661
115	570.0000	0.5449	0.3649
116	575.0000	0.5436	0.3636
117	580.0000	0.5424	0.3624
118	585.0000	0.5412	0.3612
119	590.0000	0.5400	0.3600
120	595.0000	0.5388	0.3588
121	600.0000	0.5377	0.3577
122	605.0000	0.5365	0.3565
123	610.0000	0.5353	0.3553
124	615.0000	0.5341	0.3541
125	620.0000	0.5328	0.3528
126	625.0000	0.5318	0.3518
127	630.0000	0.5306	0.3506
128	635.0000	0.5294	0.3494
129	640.0000	0.5282	0.3482
130	645.0000	0.5271	0.3471
131	650.0000	0.5259	0.3459
132	655.0000	0.5248	0.3448
133	660.0000	0.5237	0.3437
134	665.0000	0.5226	0.3426
135	670.0000	0.5216	0.3416
136	675.0000	0.5205	0.3405
137	680.0000	0.5192	0.3392
138	685.0000	0.5182	0.3382
139	690.0000	0.5170	0.3370
140	695.0000	0.5159	0.3359
141	700.0000	0.5148	0.3348
142	705.0000	0.5136	0.3336
143	710.0000	0.5126	0.3326
144	715.0000	0.5114	0.3314
145	720.0000	0.5104	0.3304
146	725.0000	0.5094	0.3294
147	730.0000	0.5085	0.3285
148	735.0000	0.5074	0.3274
149	740.0000	0.5063	0.3263
150	745.0000	0.5052	0.3252

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	0.5042	0.3242
152	755.0000	0.5031	0.3231
153	760.0000	0.5020	0.3220
154	765.0000	0.5010	0.3210
155	770.0000	0.4999	0.3199
156	775.0000	0.4989	0.3189
157	780.0000	0.4980	0.3180
158	785.0000	0.4969	0.3169
159	790.0000	0.4959	0.3159
160	795.0000	0.4949	0.3149
161	800.0000	0.4940	0.3140
162	805.0000	0.4930	0.3130
163	810.0000	0.4920	0.3120
164	815.0000	0.4911	0.3111
165	820.0000	0.4900	0.3100
166	825.0000	0.4890	0.3090
167	830.0000	0.4881	0.3081
168	835.0000	0.4872	0.3072
169	840.0000	0.4862	0.3062
170	845.0000	0.4852	0.3052
171	850.0000	0.4842	0.3042
172	855.0000	0.4833	0.3033
173	860.0000	0.4823	0.3023
174	865.0000	0.4814	0.3014
175	870.0000	0.4804	0.3004
176	875.0000	0.4795	0.2995
177	880.0000	0.4786	0.2986
178	885.0000	0.4775	0.2975
179	890.0000	0.4768	0.2968
180	895.0000	0.4757	0.2957
181	900.0000	0.4748	0.2948
182	905.0000	0.4738	0.2938
183	910.0000	0.4729	0.2929
184	915.0000	0.4720	0.2920
185	920.0000	0.4711	0.2911
186	925.0000	0.4702	0.2902
187	930.0000	0.4692	0.2892
188	935.0000	0.4683	0.2883
189	940.0000	0.4674	0.2874
190	945.0000	0.4665	0.2865
191	950.0000	0.4656	0.2856
192	955.0000	0.4648	0.2848
193	960.0000	0.4639	0.2839
194	965.0000	0.4630	0.2830
195	970.0000	0.4621	0.2821
196	975.0000	0.4613	0.2813
197	980.0000	0.4604	0.2804
198	985.0000	0.4596	0.2796
199	990.0000	0.4586	0.2786
200	995.0000	0.4578	0.2778



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
201	1000.0000	0.4570	0.2770
202	1005.0000	0.4561	0.2761
203	1010.0000	0.4553	0.2753
204	1015.0000	0.4545	0.2745
205	1020.0000	0.4536	0.2736
206	1025.0000	0.4528	0.2728
207	1030.0000	0.4520	0.2720
208	1035.0000	0.4511	0.2711
209	1040.0000	0.4502	0.2702
210	1045.0000	0.4494	0.2694
211	1050.0000	0.4486	0.2686
212	1055.0000	0.4478	0.2678
213	1060.0000	0.4469	0.2669
214	1065.0000	0.4462	0.2662
215	1070.0000	0.4454	0.2654
216	1075.0000	0.4445	0.2645
217	1080.0000	0.4437	0.2637
218	1085.0000	0.4429	0.2629
219	1090.0000	0.4421	0.2621
220	1095.0000	0.4414	0.2614
221	1100.0000	0.4406	0.2606
222	1105.0000	0.4398	0.2598
223	1110.0000	0.4389	0.2589
224	1115.0000	0.4382	0.2582
225	1120.0000	0.4374	0.2574
226	1125.0000	0.4365	0.2565
227	1130.0000	0.4358	0.2558
228	1135.0000	0.4350	0.2550
229	1140.0000	0.4343	0.2543
230	1145.0000	0.4335	0.2535
231	1150.0000	0.4327	0.2527
232	1155.0000	0.4319	0.2519
233	1160.0000	0.4312	0.2512
234	1165.0000	0.4304	0.2504
235	1170.0000	0.4297	0.2497
236	1175.0000	0.4289	0.2489
237	1180.0000	0.4281	0.2481
238	1185.0000	0.4274	0.2474
239	1190.0000	0.4266	0.2466
240	1195.0000	0.4259	0.2459
241	1200.0000	0.4251	0.2451
242	1205.0000	0.4244	0.2444
243	1210.0000	0.4237	0.2437
244	1215.0000	0.4230	0.2430
245	1220.0000	0.4222	0.2422
246	1225.0000	0.4215	0.2415
247	1230.0000	0.4207	0.2407
248	1235.0000	0.4200	0.2400
249	1240.0000	0.4193	0.2393
250	1245.0000	0.4186	0.2386

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
251	1250.0000	0.4178	0.2378
252	1255.0000	0.4170	0.2370
253	1260.0000	0.4164	0.2364
254	1265.0000	0.4157	0.2357
255	1270.0000	0.4149	0.2349
256	1275.0000	0.4143	0.2343
257	1280.0000	0.4135	0.2335
258	1285.0000	0.4128	0.2328
259	1290.0000	0.4121	0.2321
260	1295.0000	0.4114	0.2314
261	1300.0000	0.4108	0.2308
262	1305.0000	0.4100	0.2300
263	1310.0000	0.4093	0.2293
264	1315.0000	0.4086	0.2286
265	1320.0000	0.4079	0.2279
266	1325.0000	0.4073	0.2273
267	1330.0000	0.4065	0.2265
268	1335.0000	0.4058	0.2258
269	1340.0000	0.4052	0.2252
270	1345.0000	0.4045	0.2245
271	1350.0000	0.4038	0.2238
272	1355.0000	0.4031	0.2231
273	1360.0000	0.4024	0.2224
274	1365.0000	0.4018	0.2218
275	1370.0000	0.4011	0.2211
276	1375.0000	0.4004	0.2204
277	1380.0000	0.3998	0.2198
278	1385.0000	0.3991	0.2191
279	1390.0000	0.3984	0.2184
280	1395.0000	0.3977	0.2177
281	1400.0000	0.3971	0.2171
282	1405.0000	0.3965	0.2165
283	1410.0000	0.3958	0.2158
284	1415.0000	0.3951	0.2151
285	1420.0000	0.3944	0.2144
286	1425.0000	0.3938	0.2138
287	1430.0000	0.3932	0.2132
288	1435.0000	0.3925	0.2125
289	1440.0000	0.3918	0.2118
290	1445.0000	0.3912	0.2112
291	1450.0000	0.3905	0.2105
292	1455.0000	0.3899	0.2099
293	1460.0000	0.3893	0.2093
294	1465.0000	0.3887	0.2087
295	1470.0000	0.3879	0.2079
296	1475.0000	0.3874	0.2074
297	1480.0000	0.3867	0.2067
298	1485.0000	0.3861	0.2061
299	1490.0000	0.3855	0.2055
300	1495.0000	0.3848	0.2048

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
301	1500.0000	0.3843	0.2043
302	1505.0000	0.3837	0.2037
303	1510.0000	0.3831	0.2031
304	1515.0000	0.3824	0.2024
305	1520.0000	0.3817	0.2017
306	1525.0000	0.3811	0.2011
307	1530.0000	0.3805	0.2005
308	1535.0000	0.3800	0.2000
309	1540.0000	0.3793	0.1993
310	1545.0000	0.3787	0.1987
311	1550.0000	0.3781	0.1981
312	1555.0000	0.3775	0.1975
313	1560.0000	0.3769	0.1969
314	1565.0000	0.3763	0.1963
315	1570.0000	0.3757	0.1957
316	1575.0000	0.3751	0.1951
317	1580.0000	0.3745	0.1945
318	1585.0000	0.3739	0.1939
319	1590.0000	0.3733	0.1933
320	1595.0000	0.3727	0.1927
321	1600.0000	0.3721	0.1921
322	1605.0000	0.3716	0.1916
323	1610.0000	0.3710	0.1910
324	1615.0000	0.3704	0.1904
325	1620.0000	0.3698	0.1898
326	1625.0000	0.3692	0.1892
327	1630.0000	0.3686	0.1886
328	1635.0000	0.3680	0.1880
329	1640.0000	0.3675	0.1875
330	1645.0000	0.3669	0.1869
331	1650.0000	0.3663	0.1863
332	1655.0000	0.3657	0.1857
333	1660.0000	0.3652	0.1852
334	1665.0000	0.3646	0.1846
335	1670.0000	0.3640	0.1840
336	1675.0000	0.3635	0.1835
337	1680.0000	0.3629	0.1829
338	1685.0000	0.3623	0.1823
339	1690.0000	0.3618	0.1818
340	1695.0000	0.3612	0.1812
341	1700.0000	0.3606	0.1806
342	1705.0000	0.3601	0.1801
343	1710.0000	0.3595	0.1795
344	1715.0000	0.3591	0.1791
345	1720.0000	0.3585	0.1785
346	1725.0000	0.3580	0.1780
347	1730.0000	0.3574	0.1774
348	1735.0000	0.3568	0.1768
349	1740.0000	0.3563	0.1763
350	1745.0000	0.3557	0.1757

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
351	1750.0000	0.3552	0.1752
352	1755.0000	0.3547	0.1747
353	1760.0000	0.3541	0.1741
354	1765.0000	0.3536	0.1736
355	1770.0000	0.3530	0.1730
356	1775.0000	0.3525	0.1725
357	1780.0000	0.3519	0.1719
358	1785.0000	0.3515	0.1715
359	1790.0000	0.3509	0.1709
360	1795.0000	0.3504	0.1704
361	1800.0000	0.3498	0.1698
362	1805.0000	0.3493	0.1693
363	1810.0000	0.3487	0.1687
364	1815.0000	0.3483	0.1683
365	1820.0000	0.3477	0.1677
366	1825.0000	0.3471	0.1671
367	1830.0000	0.3467	0.1667
368	1835.0000	0.3462	0.1662
369	1840.0000	0.3457	0.1657
370	1845.0000	0.3452	0.1652
371	1850.0000	0.3447	0.1647
372	1855.0000	0.3441	0.1641
373	1860.0000	0.3436	0.1636
374	1865.0000	0.3431	0.1631
375	1870.0000	0.3426	0.1626
376	1875.0000	0.3421	0.1621
377	1880.0000	0.3416	0.1616
378	1885.0000	0.3410	0.1610
379	1890.0000	0.3405	0.1605
380	1895.0000	0.3401	0.1601
381	1900.0000	0.3395	0.1595
382	1905.0000	0.3391	0.1591
383	1910.0000	0.3386	0.1586
384	1915.0000	0.3382	0.1582
385	1920.0000	0.3377	0.1577
386	1925.0000	0.3373	0.1573
387	1930.0000	0.3368	0.1568
388	1935.0000	0.3363	0.1563
389	1940.0000	0.3358	0.1558
390	1945.0000	0.3353	0.1553
391	1950.0000	0.3348	0.1548
392	1955.0000	0.3343	0.1543
393	1960.0000	0.3339	0.1539
394	1965.0000	0.3334	0.1534
395	1970.0000	0.3330	0.1530
396	1975.0000	0.3325	0.1525
397	1980.0000	0.3320	0.1520
398	1985.0000	0.3316	0.1516
399	1990.0000	0.3310	0.1510
400	1995.0000	0.3306	0.1506

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
401	2000.0000	0.3302	0.1502
402	2005.0000	0.3297	0.1497
403	2010.0000	0.3294	0.1494
404	2015.0000	0.3288	0.1488
405	2020.0000	0.3284	0.1484
406	2025.0000	0.3279	0.1479
407	2030.0000	0.3275	0.1475
408	2035.0000	0.3271	0.1471
409	2040.0000	0.3266	0.1466
410	2045.0000	0.3262	0.1462
411	2050.0000	0.3258	0.1458
412	2055.0000	0.3252	0.1452
413	2060.0000	0.3248	0.1448
414	2065.0000	0.3245	0.1445
415	2070.0000	0.3239	0.1439
416	2075.0000	0.3234	0.1434
417	2080.0000	0.3231	0.1431
418	2085.0000	0.3227	0.1427
419	2090.0000	0.3222	0.1422
420	2095.0000	0.3217	0.1417
421	2100.0000	0.3213	0.1413
422	2105.0000	0.3209	0.1409
423	2110.0000	0.3204	0.1404
424	2115.0000	0.3200	0.1400
425	2120.0000	0.3196	0.1396
426	2125.0000	0.3192	0.1392
427	2130.0000	0.3188	0.1388
428	2135.0000	0.3183	0.1383
429	2140.0000	0.3179	0.1379
430	2145.0000	0.3175	0.1375
431	2150.0000	0.3171	0.1371
432	2155.0000	0.3166	0.1366
433	2160.0000	0.3162	0.1362
434	2165.0000	0.3158	0.1358
435	2170.0000	0.3154	0.1354
436	2175.0000	0.3149	0.1349
437	2180.0000	0.3145	0.1345
438	2185.0000	0.3141	0.1341
439	2190.0000	0.3137	0.1337
440	2195.0000	0.3132	0.1332
441	2200.0000	0.3128	0.1328
442	2205.0000	0.3125	0.1325
443	2210.0000	0.3120	0.1320
444	2215.0000	0.3116	0.1316
445	2220.0000	0.3112	0.1312
446	2225.0000	0.3108	0.1308
447	2230.0000	0.3103	0.1303
448	2235.0000	0.3100	0.1300
449	2240.0000	0.3096	0.1296
450	2245.0000	0.3092	0.1292

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-224-12

TF-224-12

Niveau statique 0.1800 m sous la margelle

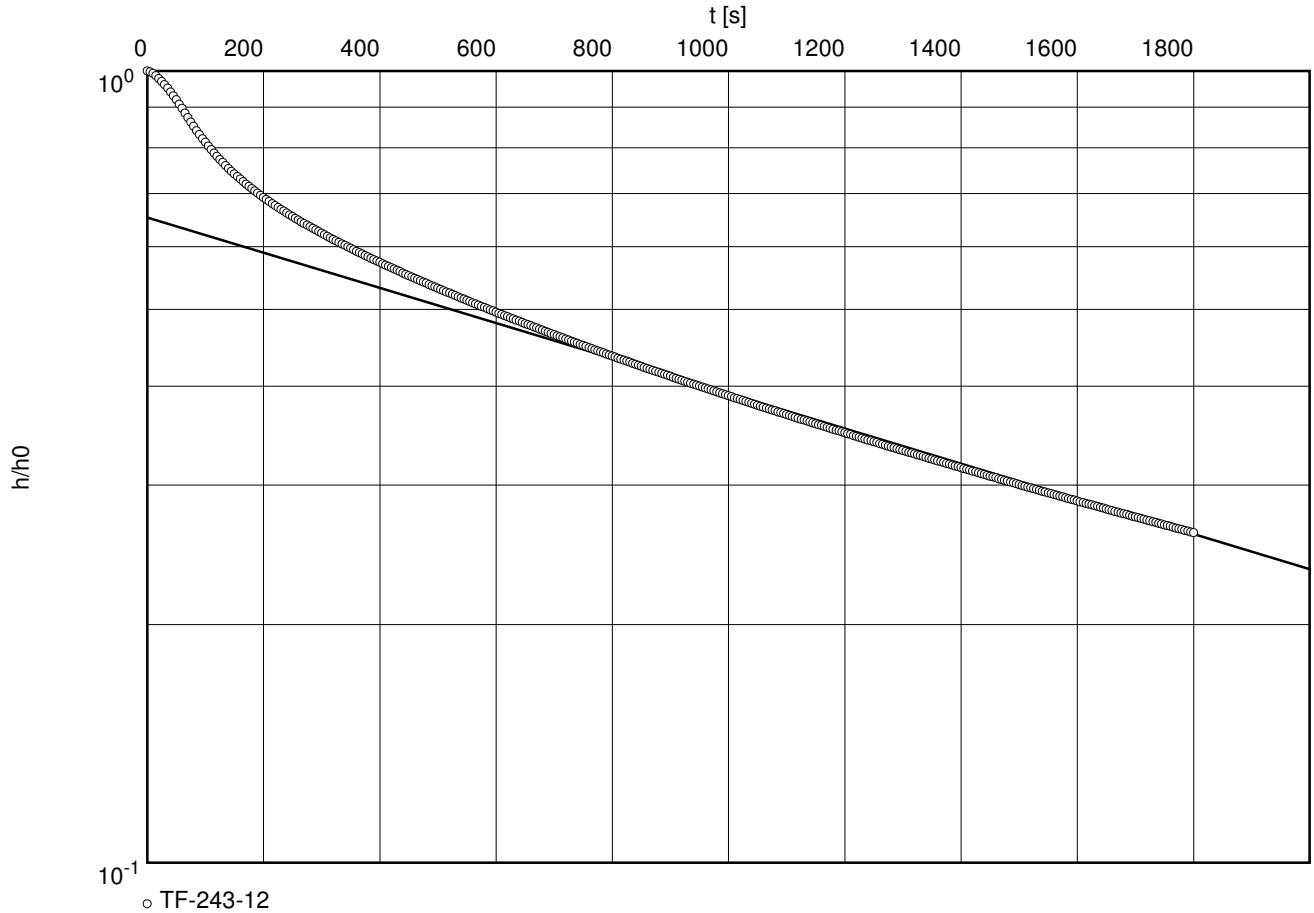
	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
451	2250.0000	0.3087	0.1287
452	2255.0000	0.3084	0.1284
453	2260.0000	0.3079	0.1279
454	2265.0000	0.3076	0.1276
455	2270.0000	0.3071	0.1271
456	2275.0000	0.3067	0.1267
457	2280.0000	0.3063	0.1263
458	2285.0000	0.3059	0.1259
459	2290.0000	0.3055	0.1255
460	2295.0000	0.3051	0.1251
461	2300.0000	0.3048	0.1248
462	2305.0000	0.3044	0.1244
463	2310.0000	0.3039	0.1239
464	2315.0000	0.3036	0.1236
465	2320.0000	0.3032	0.1232
466	2325.0000	0.3028	0.1228
467	2330.0000	0.3024	0.1224
468	2335.0000	0.3020	0.1220
469	2340.0000	0.3016	0.1216
470	2345.0000	0.3012	0.1212
471	2350.0000	0.3008	0.1208
472	2355.0000	0.3004	0.1204
473	2360.0000	0.3001	0.1201
474	2365.0000	0.2997	0.1197
475	2370.0000	0.2993	0.1193
476	2375.0000	0.2989	0.1189
477	2380.0000	0.2985	0.1185
478	2385.0000	0.2982	0.1182
479	2390.0000	0.2978	0.1178
480	2395.0000	0.2974	0.1174
481	2400.0000	0.2970	0.1170
482	2405.0000	0.2967	0.1167
483	2410.0000	0.2962	0.1162
484	2415.0000	0.2958	0.1158
485	2420.0000	0.2955	0.1155
486	2425.0000	0.2952	0.1152
487	2430.0000	0.2947	0.1147
488	2435.0000	0.2944	0.1144
489	2440.0000	0.2940	0.1140
490	2445.0000	0.2937	0.1137
491	2450.0000	0.2934	0.1134
492	2455.0000	0.2929	0.1129
493	2460.0000	0.2925	0.1125
494	2465.0000	0.2922	0.1122
495	2470.0000	0.2919	0.1119
496	2475.0000	0.2915	0.1115
497	2480.0000	0.2912	0.1112
498	2485.0000	0.2909	0.1109
499	2490.0000	0.2905	0.1105
500	2495.0000	0.2901	0.1101



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12



Conductivité hydraulique [m/s]:  $6.36 \times 10^{-8}$



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	3.1400	1.0000
2	5.0000	3.1375	0.9975
3	10.0000	3.1325	0.9925
4	15.0000	3.1260	0.9860
5	20.0000	3.1183	0.9783
6	25.0000	3.1100	0.9700
7	30.0000	3.1010	0.9610
8	35.0000	3.0910	0.9510
9	40.0000	3.0808	0.9408
10	45.0000	3.0701	0.9301
11	50.0000	3.0594	0.9194
12	55.0000	3.0482	0.9082
13	60.0000	3.0366	0.8966
14	65.0000	3.0246	0.8846
15	70.0000	3.0128	0.8728
16	75.0000	3.0017	0.8617
17	80.0000	2.9910	0.8510
18	85.0000	2.9807	0.8407
19	90.0000	2.9709	0.8309
20	95.0000	2.9613	0.8213
21	100.0000	2.9525	0.8125
22	105.0000	2.9438	0.8038
23	110.0000	2.9356	0.7956
24	115.0000	2.9277	0.7877
25	120.0000	2.9202	0.7802
26	125.0000	2.9130	0.7730
27	130.0000	2.9061	0.7661
28	135.0000	2.8995	0.7595
29	140.0000	2.8930	0.7530
30	145.0000	2.8869	0.7469
31	150.0000	2.8812	0.7412
32	155.0000	2.8755	0.7355
33	160.0000	2.8700	0.7300
34	165.0000	2.8648	0.7248
35	170.0000	2.8596	0.7196
36	175.0000	2.8546	0.7146
37	180.0000	2.8499	0.7099
38	185.0000	2.8453	0.7053
39	190.0000	2.8408	0.7008
40	195.0000	2.8365	0.6965
41	200.0000	2.8320	0.6920
42	205.0000	2.8279	0.6879
43	210.0000	2.8240	0.6840
44	215.0000	2.8200	0.6800
45	220.0000	2.8162	0.6762
46	225.0000	2.8124	0.6724
47	230.0000	2.8087	0.6687
48	235.0000	2.8052	0.6652
49	240.0000	2.8016	0.6616
50	245.0000	2.7981	0.6581

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	2.7947	0.6547
52	255.0000	2.7913	0.6513
53	260.0000	2.7880	0.6480
54	265.0000	2.7849	0.6449
55	270.0000	2.7817	0.6417
56	275.0000	2.7786	0.6386
57	280.0000	2.7755	0.6355
58	285.0000	2.7725	0.6325
59	290.0000	2.7695	0.6295
60	295.0000	2.7666	0.6266
61	300.0000	2.7637	0.6237
62	305.0000	2.7609	0.6209
63	310.0000	2.7581	0.6181
64	315.0000	2.7553	0.6153
65	320.0000	2.7526	0.6126
66	325.0000	2.7499	0.6099
67	330.0000	2.7473	0.6073
68	335.0000	2.7447	0.6047
69	340.0000	2.7421	0.6021
70	345.0000	2.7395	0.5995
71	350.0000	2.7370	0.5970
72	355.0000	2.7345	0.5945
73	360.0000	2.7320	0.5920
74	365.0000	2.7296	0.5896
75	370.0000	2.7271	0.5871
76	375.0000	2.7248	0.5848
77	380.0000	2.7223	0.5823
78	385.0000	2.7200	0.5800
79	390.0000	2.7177	0.5777
80	395.0000	2.7154	0.5754
81	400.0000	2.7131	0.5731
82	405.0000	2.7109	0.5709
83	410.0000	2.7086	0.5686
84	415.0000	2.7065	0.5665
85	420.0000	2.7042	0.5642
86	425.0000	2.7020	0.5620
87	430.0000	2.7000	0.5600
88	435.0000	2.6978	0.5578
89	440.0000	2.6957	0.5557
90	445.0000	2.6936	0.5536
91	450.0000	2.6915	0.5515
92	455.0000	2.6895	0.5495
93	460.0000	2.6874	0.5474
94	465.0000	2.6854	0.5454
95	470.0000	2.6833	0.5433
96	475.0000	2.6814	0.5414
97	480.0000	2.6795	0.5395
98	485.0000	2.6774	0.5374
99	490.0000	2.6754	0.5354
100	495.0000	2.6735	0.5335

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	2.6716	0.5316
102	505.0000	2.6697	0.5297
103	510.0000	2.6678	0.5278
104	515.0000	2.6659	0.5259
105	520.0000	2.6641	0.5241
106	525.0000	2.6623	0.5223
107	530.0000	2.6604	0.5204
108	535.0000	2.6585	0.5185
109	540.0000	2.6568	0.5168
110	545.0000	2.6549	0.5149
111	550.0000	2.6532	0.5132
112	555.0000	2.6513	0.5113
113	560.0000	2.6496	0.5096
114	565.0000	2.6478	0.5078
115	570.0000	2.6461	0.5061
116	575.0000	2.6444	0.5044
117	580.0000	2.6426	0.5026
118	585.0000	2.6409	0.5009
119	590.0000	2.6393	0.4993
120	595.0000	2.6376	0.4976
121	600.0000	2.6359	0.4959
122	605.0000	2.6342	0.4942
123	610.0000	2.6326	0.4926
124	615.0000	2.6309	0.4909
125	620.0000	2.6293	0.4893
126	625.0000	2.6277	0.4877
127	630.0000	2.6261	0.4861
128	635.0000	2.6245	0.4845
129	640.0000	2.6229	0.4829
130	645.0000	2.6213	0.4813
131	650.0000	2.6197	0.4797
132	655.0000	2.6182	0.4782
133	660.0000	2.6167	0.4767
134	665.0000	2.6151	0.4751
135	670.0000	2.6136	0.4736
136	675.0000	2.6120	0.4720
137	680.0000	2.6106	0.4706
138	685.0000	2.6090	0.4690
139	690.0000	2.6075	0.4675
140	695.0000	2.6060	0.4660
141	700.0000	2.6045	0.4645
142	705.0000	2.6030	0.4630
143	710.0000	2.6016	0.4616
144	715.0000	2.6001	0.4601
145	720.0000	2.5987	0.4587
146	725.0000	2.5971	0.4571
147	730.0000	2.5957	0.4557
148	735.0000	2.5943	0.4543
149	740.0000	2.5929	0.4529
150	745.0000	2.5914	0.4514

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	2.5900	0.4500
152	755.0000	2.5887	0.4487
153	760.0000	2.5873	0.4473
154	765.0000	2.5859	0.4459
155	770.0000	2.5845	0.4445
156	775.0000	2.5832	0.4432
157	780.0000	2.5818	0.4418
158	785.0000	2.5805	0.4405
159	790.0000	2.5791	0.4391
160	795.0000	2.5778	0.4378
161	800.0000	2.5764	0.4364
162	805.0000	2.5751	0.4351
163	810.0000	2.5738	0.4338
164	815.0000	2.5725	0.4325
165	820.0000	2.5712	0.4312
166	825.0000	2.5699	0.4299
167	830.0000	2.5687	0.4287
168	835.0000	2.5674	0.4274
169	840.0000	2.5661	0.4261
170	845.0000	2.5649	0.4249
171	850.0000	2.5636	0.4236
172	855.0000	2.5623	0.4223
173	860.0000	2.5611	0.4211
174	865.0000	2.5599	0.4199
175	870.0000	2.5587	0.4187
176	875.0000	2.5575	0.4175
177	880.0000	2.5563	0.4163
178	885.0000	2.5551	0.4151
179	890.0000	2.5539	0.4139
180	895.0000	2.5527	0.4127
181	900.0000	2.5515	0.4115
182	905.0000	2.5503	0.4103
183	910.0000	2.5491	0.4091
184	915.0000	2.5479	0.4079
185	920.0000	2.5468	0.4068
186	925.0000	2.5456	0.4056
187	930.0000	2.5445	0.4045
188	935.0000	2.5433	0.4033
189	940.0000	2.5422	0.4022
190	945.0000	2.5410	0.4010
191	950.0000	2.5399	0.3999
192	955.0000	2.5388	0.3988
193	960.0000	2.5376	0.3976
194	965.0000	2.5365	0.3965
195	970.0000	2.5354	0.3954
196	975.0000	2.5343	0.3943
197	980.0000	2.5332	0.3932
198	985.0000	2.5321	0.3921
199	990.0000	2.5310	0.3910
200	995.0000	2.5299	0.3899

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
201	1000.0000	2.5288	0.3888
202	1005.0000	2.5277	0.3877
203	1010.0000	2.5266	0.3866
204	1015.0000	2.5256	0.3856
205	1020.0000	2.5246	0.3846
206	1025.0000	2.5235	0.3835
207	1030.0000	2.5224	0.3824
208	1035.0000	2.5214	0.3814
209	1040.0000	2.5203	0.3803
210	1045.0000	2.5193	0.3793
211	1050.0000	2.5182	0.3782
212	1055.0000	2.5173	0.3773
213	1060.0000	2.5162	0.3762
214	1065.0000	2.5151	0.3751
215	1070.0000	2.5142	0.3742
216	1075.0000	2.5131	0.3731
217	1080.0000	2.5122	0.3722
218	1085.0000	2.5111	0.3711
219	1090.0000	2.5101	0.3701
220	1095.0000	2.5091	0.3691
221	1100.0000	2.5081	0.3681
222	1105.0000	2.5071	0.3671
223	1110.0000	2.5061	0.3661
224	1115.0000	2.5052	0.3652
225	1120.0000	2.5042	0.3642
226	1125.0000	2.5032	0.3632
227	1130.0000	2.5023	0.3623
228	1135.0000	2.5013	0.3613
229	1140.0000	2.5004	0.3604
230	1145.0000	2.4994	0.3594
231	1150.0000	2.4985	0.3585
232	1155.0000	2.4975	0.3575
233	1160.0000	2.4966	0.3566
234	1165.0000	2.4956	0.3556
235	1170.0000	2.4947	0.3547
236	1175.0000	2.4938	0.3538
237	1180.0000	2.4928	0.3528
238	1185.0000	2.4919	0.3519
239	1190.0000	2.4910	0.3510
240	1195.0000	2.4901	0.3501
241	1200.0000	2.4891	0.3491
242	1205.0000	2.4883	0.3483
243	1210.0000	2.4874	0.3474
244	1215.0000	2.4864	0.3464
245	1220.0000	2.4855	0.3455
246	1225.0000	2.4847	0.3447
247	1230.0000	2.4838	0.3438
248	1235.0000	2.4828	0.3428
249	1240.0000	2.4819	0.3419
250	1245.0000	2.4811	0.3411

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
251	1250.0000	2.4802	0.3402
252	1255.0000	2.4794	0.3394
253	1260.0000	2.4784	0.3384
254	1265.0000	2.4776	0.3376
255	1270.0000	2.4767	0.3367
256	1275.0000	2.4759	0.3359
257	1280.0000	2.4750	0.3350
258	1285.0000	2.4741	0.3341
259	1290.0000	2.4733	0.3333
260	1295.0000	2.4725	0.3325
261	1300.0000	2.4716	0.3316
262	1305.0000	2.4708	0.3308
263	1310.0000	2.4699	0.3299
264	1315.0000	2.4692	0.3292
265	1320.0000	2.4683	0.3283
266	1325.0000	2.4675	0.3275
267	1330.0000	2.4667	0.3267
268	1335.0000	2.4659	0.3259
269	1340.0000	2.4650	0.3250
270	1345.0000	2.4642	0.3242
271	1350.0000	2.4634	0.3234
272	1355.0000	2.4626	0.3226
273	1360.0000	2.4618	0.3218
274	1365.0000	2.4610	0.3210
275	1370.0000	2.4602	0.3202
276	1375.0000	2.4594	0.3194
277	1380.0000	2.4587	0.3187
278	1385.0000	2.4579	0.3179
279	1390.0000	2.4571	0.3171
280	1395.0000	2.4563	0.3163
281	1400.0000	2.4555	0.3155
282	1405.0000	2.4547	0.3147
283	1410.0000	2.4539	0.3139
284	1415.0000	2.4532	0.3132
285	1420.0000	2.4524	0.3124
286	1425.0000	2.4516	0.3116
287	1430.0000	2.4509	0.3109
288	1435.0000	2.4500	0.3100
289	1440.0000	2.4493	0.3093
290	1445.0000	2.4485	0.3085
291	1450.0000	2.4478	0.3078
292	1455.0000	2.4470	0.3070
293	1460.0000	2.4464	0.3064
294	1465.0000	2.4455	0.3055
295	1470.0000	2.4448	0.3048
296	1475.0000	2.4441	0.3041
297	1480.0000	2.4433	0.3033
298	1485.0000	2.4425	0.3025
299	1490.0000	2.4419	0.3019
300	1495.0000	2.4411	0.3011

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-243-12

TF-243-12

Niveau statique 2.1400 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
301	1500.0000	2.4404	0.3004
302	1505.0000	2.4396	0.2996
303	1510.0000	2.4389	0.2989
304	1515.0000	2.4382	0.2982
305	1520.0000	2.4375	0.2975
306	1525.0000	2.4368	0.2968
307	1530.0000	2.4361	0.2961
308	1535.0000	2.4354	0.2954
309	1540.0000	2.4346	0.2946
310	1545.0000	2.4339	0.2939
311	1550.0000	2.4332	0.2932
312	1555.0000	2.4326	0.2926
313	1560.0000	2.4318	0.2918
314	1565.0000	2.4312	0.2912
315	1570.0000	2.4305	0.2905
316	1575.0000	2.4298	0.2898
317	1580.0000	2.4291	0.2891
318	1585.0000	2.4284	0.2884
319	1590.0000	2.4277	0.2877
320	1595.0000	2.4271	0.2871
321	1600.0000	2.4264	0.2864
322	1605.0000	2.4257	0.2857
323	1610.0000	2.4251	0.2851
324	1615.0000	2.4244	0.2844
325	1620.0000	2.4237	0.2837
326	1625.0000	2.4231	0.2831
327	1630.0000	2.4223	0.2823
328	1635.0000	2.4218	0.2818
329	1640.0000	2.4210	0.2810
330	1645.0000	2.4205	0.2805
331	1650.0000	2.4198	0.2798
332	1655.0000	2.4191	0.2791
333	1660.0000	2.4184	0.2784
334	1665.0000	2.4178	0.2778
335	1670.0000	2.4172	0.2772
336	1675.0000	2.4165	0.2765
337	1680.0000	2.4159	0.2759
338	1685.0000	2.4153	0.2753
339	1690.0000	2.4146	0.2746
340	1695.0000	2.4140	0.2740
341	1700.0000	2.4134	0.2734
342	1705.0000	2.4128	0.2728
343	1710.0000	2.4122	0.2722
344	1715.0000	2.4115	0.2715
345	1720.0000	2.4108	0.2708
346	1725.0000	2.4103	0.2703
347	1730.0000	2.4096	0.2696
348	1735.0000	2.4090	0.2690
349	1740.0000	2.4084	0.2684
350	1745.0000	2.4078	0.2678

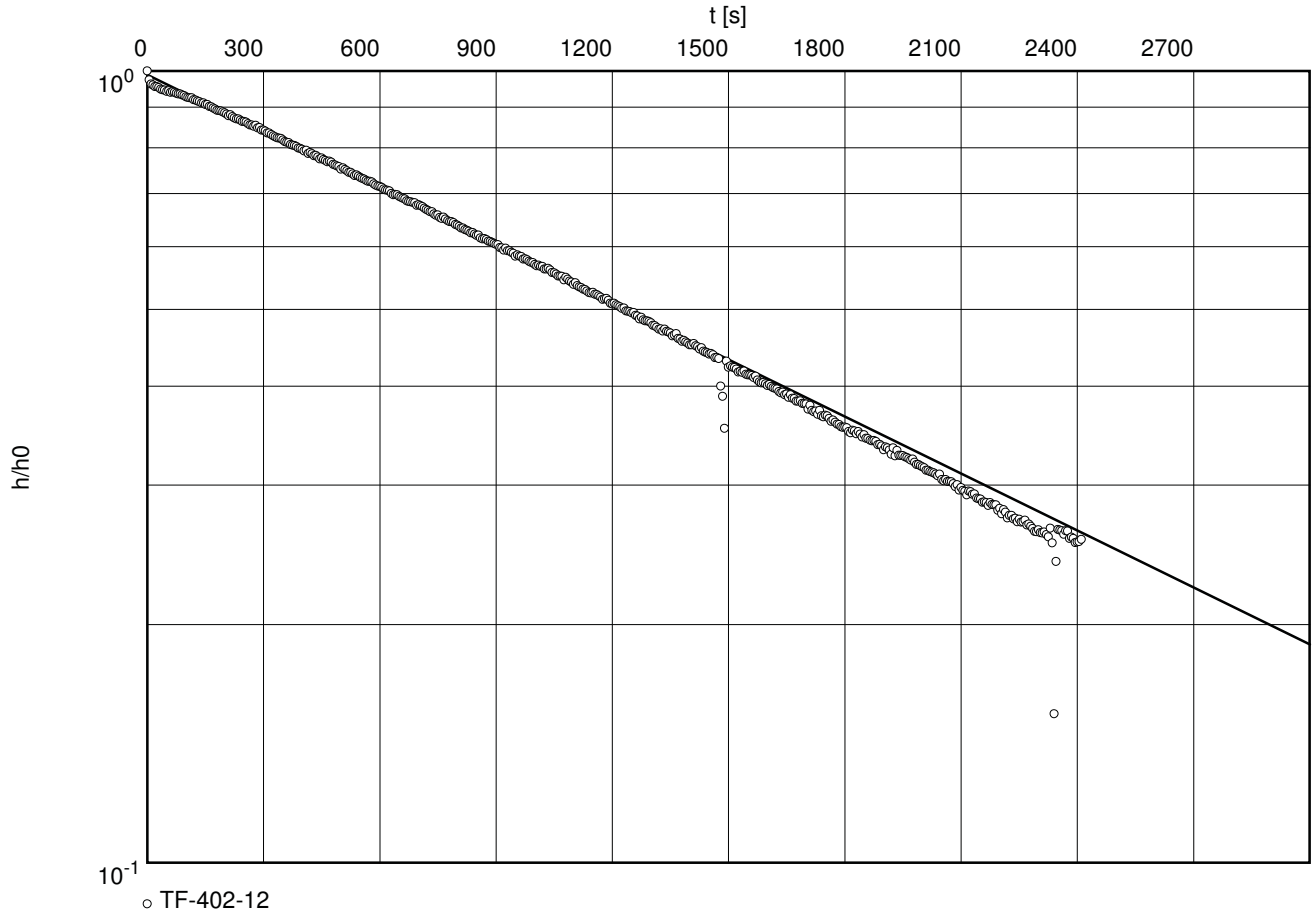




Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12



Conductivité hydraulique [m/s]:  $4.25 \times 10^{-7}$

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
1	0.0000	3.0350	0.4050
2	5.0000	3.0247	0.3947
3	10.0000	3.0200	0.3900
4	15.0000	3.0189	0.3889
5	20.0000	3.0169	0.3869
6	25.0000	3.0169	0.3869
7	30.0000	3.0157	0.3857
8	35.0000	3.0142	0.3842
9	40.0000	3.0134	0.3834
10	45.0000	3.0129	0.3829
11	50.0000	3.0117	0.3817
12	55.0000	3.0123	0.3823
13	60.0000	3.0106	0.3806
14	65.0000	3.0114	0.3814
15	70.0000	3.0106	0.3806
16	75.0000	3.0093	0.3793
17	80.0000	3.0088	0.3788
18	85.0000	3.0089	0.3789
19	90.0000	3.0076	0.3776
20	95.0000	3.0070	0.3770
21	100.0000	3.0057	0.3757
22	105.0000	3.0050	0.3750
23	110.0000	3.0046	0.3746
24	115.0000	3.0044	0.3744
25	120.0000	3.0023	0.3723
26	125.0000	3.0022	0.3722
27	130.0000	3.0011	0.3711
28	135.0000	3.0003	0.3703
29	140.0000	2.9990	0.3690
30	145.0000	2.9990	0.3690
31	150.0000	2.9973	0.3673
32	155.0000	2.9973	0.3673
33	160.0000	2.9951	0.3651
34	165.0000	2.9950	0.3650
35	170.0000	2.9935	0.3635
36	175.0000	2.9926	0.3626
37	180.0000	2.9913	0.3613
38	185.0000	2.9910	0.3610
39	190.0000	2.9904	0.3604
40	195.0000	2.9894	0.3594
41	200.0000	2.9884	0.3584
42	205.0000	2.9871	0.3571
43	210.0000	2.9856	0.3556
44	215.0000	2.9866	0.3566
45	220.0000	2.9847	0.3547
46	225.0000	2.9833	0.3533
47	230.0000	2.9821	0.3521
48	235.0000	2.9822	0.3522
49	240.0000	2.9811	0.3511
50	245.0000	2.9796	0.3496

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
51	250.0000	2.9796	0.3496
52	255.0000	2.9790	0.3490
53	260.0000	2.9775	0.3475
54	265.0000	2.9762	0.3462
55	270.0000	2.9761	0.3461
56	275.0000	2.9747	0.3447
57	280.0000	2.9758	0.3458
58	285.0000	2.9731	0.3431
59	290.0000	2.9735	0.3435
60	295.0000	2.9709	0.3409
61	300.0000	2.9710	0.3410
62	305.0000	2.9701	0.3401
63	310.0000	2.9681	0.3381
64	315.0000	2.9682	0.3382
65	320.0000	2.9665	0.3365
66	325.0000	2.9652	0.3352
67	330.0000	2.9643	0.3343
68	335.0000	2.9634	0.3334
69	340.0000	2.9631	0.3331
70	345.0000	2.9629	0.3329
71	350.0000	2.9613	0.3313
72	355.0000	2.9596	0.3296
73	360.0000	2.9590	0.3290
74	365.0000	2.9589	0.3289
75	370.0000	2.9569	0.3269
76	375.0000	2.9564	0.3264
77	380.0000	2.9561	0.3261
78	385.0000	2.9552	0.3252
79	390.0000	2.9537	0.3237
80	395.0000	2.9533	0.3233
81	400.0000	2.9525	0.3225
82	405.0000	2.9509	0.3209
83	410.0000	2.9517	0.3217
84	415.0000	2.9487	0.3187
85	420.0000	2.9494	0.3194
86	425.0000	2.9482	0.3182
87	430.0000	2.9466	0.3166
88	435.0000	2.9468	0.3168
89	440.0000	2.9454	0.3154
90	445.0000	2.9435	0.3135
91	450.0000	2.9445	0.3145
92	455.0000	2.9429	0.3129
93	460.0000	2.9420	0.3120
94	465.0000	2.9410	0.3110
95	470.0000	2.9415	0.3115
96	475.0000	2.9406	0.3106
97	480.0000	2.9386	0.3086
98	485.0000	2.9381	0.3081
99	490.0000	2.9371	0.3071
100	495.0000	2.9366	0.3066

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
101	500.0000	2.9344	0.3044
102	505.0000	2.9356	0.3056
103	510.0000	2.9341	0.3041
104	515.0000	2.9329	0.3029
105	520.0000	2.9316	0.3016
106	525.0000	2.9317	0.3017
107	530.0000	2.9302	0.3002
108	535.0000	2.9287	0.2987
109	540.0000	2.9293	0.2993
110	545.0000	2.9281	0.2981
111	550.0000	2.9270	0.2970
112	555.0000	2.9264	0.2964
113	560.0000	2.9257	0.2957
114	565.0000	2.9246	0.2946
115	570.0000	2.9237	0.2937
116	575.0000	2.9239	0.2939
117	580.0000	2.9233	0.2933
118	585.0000	2.9217	0.2917
119	590.0000	2.9206	0.2906
120	595.0000	2.9198	0.2898
121	600.0000	2.9195	0.2895
122	605.0000	2.9186	0.2886
123	610.0000	2.9173	0.2873
124	615.0000	2.9164	0.2864
125	620.0000	2.9162	0.2862
126	625.0000	2.9156	0.2856
127	630.0000	2.9137	0.2837
128	635.0000	2.9126	0.2826
129	640.0000	2.9129	0.2829
130	645.0000	2.9125	0.2825
131	650.0000	2.9113	0.2813
132	655.0000	2.9105	0.2805
133	660.0000	2.9096	0.2796
134	665.0000	2.9092	0.2792
135	670.0000	2.9076	0.2776
136	675.0000	2.9070	0.2770
137	680.0000	2.9067	0.2767
138	685.0000	2.9063	0.2763
139	690.0000	2.9060	0.2760
140	695.0000	2.9040	0.2740
141	700.0000	2.9046	0.2746
142	705.0000	2.9037	0.2737
143	710.0000	2.9029	0.2729
144	715.0000	2.9018	0.2718
145	720.0000	2.9007	0.2707
146	725.0000	2.9000	0.2700
147	730.0000	2.8990	0.2690
148	735.0000	2.8990	0.2690
149	740.0000	2.8972	0.2672
150	745.0000	2.8962	0.2662

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
151	750.0000	2.8965	0.2665
152	755.0000	2.8944	0.2644
153	760.0000	2.8937	0.2637
154	765.0000	2.8947	0.2647
155	770.0000	2.8932	0.2632
156	775.0000	2.8921	0.2621
157	780.0000	2.8914	0.2614
158	785.0000	2.8913	0.2613
159	790.0000	2.8905	0.2605
160	795.0000	2.8891	0.2591
161	800.0000	2.8887	0.2587
162	805.0000	2.8878	0.2578
163	810.0000	2.8864	0.2564
164	815.0000	2.8864	0.2564
165	820.0000	2.8854	0.2554
166	825.0000	2.8848	0.2548
167	830.0000	2.8842	0.2542
168	835.0000	2.8830	0.2530
169	840.0000	2.8831	0.2531
170	845.0000	2.8820	0.2520
171	850.0000	2.8811	0.2511
172	855.0000	2.8813	0.2513
173	860.0000	2.8791	0.2491
174	865.0000	2.8786	0.2486
175	870.0000	2.8787	0.2487
176	875.0000	2.8781	0.2481
177	880.0000	2.8769	0.2469
178	885.0000	2.8766	0.2466
179	890.0000	2.8760	0.2460
180	895.0000	2.8753	0.2453
181	900.0000	2.8746	0.2446
182	905.0000	2.8743	0.2443
183	910.0000	2.8723	0.2423
184	915.0000	2.8721	0.2421
185	920.0000	2.8706	0.2406
186	925.0000	2.8720	0.2420
187	930.0000	2.8700	0.2400
188	935.0000	2.8701	0.2401
189	940.0000	2.8689	0.2389
190	945.0000	2.8683	0.2383
191	950.0000	2.8664	0.2364
192	955.0000	2.8672	0.2372
193	960.0000	2.8663	0.2363
194	965.0000	2.8661	0.2361
195	970.0000	2.8643	0.2343
196	975.0000	2.8645	0.2345
197	980.0000	2.8639	0.2339
198	985.0000	2.8629	0.2329
199	990.0000	2.8622	0.2322
200	995.0000	2.8620	0.2320

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
201	1000.0000	2.8606	0.2306
202	1005.0000	2.8598	0.2298
203	1010.0000	2.8602	0.2302
204	1015.0000	2.8593	0.2293
205	1020.0000	2.8593	0.2293
206	1025.0000	2.8578	0.2278
207	1030.0000	2.8578	0.2278
208	1035.0000	2.8581	0.2281
209	1040.0000	2.8570	0.2270
210	1045.0000	2.8554	0.2254
211	1050.0000	2.8552	0.2252
212	1055.0000	2.8543	0.2243
213	1060.0000	2.8531	0.2231
214	1065.0000	2.8530	0.2230
215	1070.0000	2.8528	0.2228
216	1075.0000	2.8506	0.2206
217	1080.0000	2.8523	0.2223
218	1085.0000	2.8510	0.2210
219	1090.0000	2.8498	0.2198
220	1095.0000	2.8491	0.2191
221	1100.0000	2.8477	0.2177
222	1105.0000	2.8488	0.2188
223	1110.0000	2.8469	0.2169
224	1115.0000	2.8461	0.2161
225	1120.0000	2.8458	0.2158
226	1125.0000	2.8448	0.2148
227	1130.0000	2.8445	0.2145
228	1135.0000	2.8435	0.2135
229	1140.0000	2.8426	0.2126
230	1145.0000	2.8423	0.2123
231	1150.0000	2.8428	0.2128
232	1155.0000	2.8415	0.2115
233	1160.0000	2.8413	0.2113
234	1165.0000	2.8406	0.2106
235	1170.0000	2.8398	0.2098
236	1175.0000	2.8385	0.2085
237	1180.0000	2.8388	0.2088
238	1185.0000	2.8390	0.2090
239	1190.0000	2.8379	0.2079
240	1195.0000	2.8362	0.2062
241	1200.0000	2.8357	0.2057
242	1205.0000	2.8362	0.2062
243	1210.0000	2.8352	0.2052
244	1215.0000	2.8346	0.2046
245	1220.0000	2.8340	0.2040
246	1225.0000	2.8330	0.2030
247	1230.0000	2.8333	0.2033
248	1235.0000	2.8316	0.2016
249	1240.0000	2.8314	0.2014
250	1245.0000	2.8312	0.2012

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
251	1250.0000	2.8305	0.2005	
252	1255.0000	2.8306	0.2006	
253	1260.0000	2.8290	0.1990	
254	1265.0000	2.8286	0.1986	
255	1270.0000	2.8270	0.1970	
256	1275.0000	2.8279	0.1979	
257	1280.0000	2.8263	0.1963	
258	1285.0000	2.8258	0.1958	
259	1290.0000	2.8258	0.1958	
260	1295.0000	2.8254	0.1954	
261	1300.0000	2.8248	0.1948	
262	1305.0000	2.8233	0.1933	
263	1310.0000	2.8232	0.1932	
264	1315.0000	2.8222	0.1922	
265	1320.0000	2.8211	0.1911	
266	1325.0000	2.8214	0.1914	
267	1330.0000	2.8201	0.1901	
268	1335.0000	2.8211	0.1911	
269	1340.0000	2.8200	0.1900	
270	1345.0000	2.8196	0.1896	
271	1350.0000	2.8191	0.1891	
272	1355.0000	2.8175	0.1875	
273	1360.0000	2.8179	0.1879	
274	1365.0000	2.8186	0.1886	
275	1370.0000	2.8160	0.1860	
276	1375.0000	2.8157	0.1857	
277	1380.0000	2.8146	0.1846	
278	1385.0000	2.8151	0.1851	
279	1390.0000	2.8142	0.1842	
280	1395.0000	2.8135	0.1835	
281	1400.0000	2.8127	0.1827	
282	1405.0000	2.8127	0.1827	
283	1410.0000	2.8133	0.1833	
284	1415.0000	2.8121	0.1821	
285	1420.0000	2.8116	0.1816	
286	1425.0000	2.8104	0.1804	
287	1430.0000	2.8111	0.1811	
288	1435.0000	2.8092	0.1792	
289	1440.0000	2.8088	0.1788	
290	1445.0000	2.8084	0.1784	
291	1450.0000	2.8077	0.1777	
292	1455.0000	2.8081	0.1781	
293	1460.0000	2.8074	0.1774	
294	1465.0000	2.8060	0.1760	
295	1470.0000	2.8060	0.1760	
296	1475.0000	2.8055	0.1755	
297	1480.0000	2.7920	0.1620	
298	1485.0000	2.7873	0.1573	
299	1490.0000	2.7732	0.1432	
300	1495.0000	2.8042	0.1742	

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]	
301	1500.0000	2.8011	0.1711	
302	1505.0000	2.8017	0.1717	
303	1510.0000	2.8011	0.1711	
304	1515.0000	2.8009	0.1709	
305	1520.0000	2.8001	0.1701	
306	1525.0000	2.7988	0.1688	
307	1530.0000	2.7990	0.1690	
308	1535.0000	2.7986	0.1686	
309	1540.0000	2.7993	0.1693	
310	1545.0000	2.7976	0.1676	
311	1550.0000	2.7974	0.1674	
312	1555.0000	2.7974	0.1674	
313	1560.0000	2.7970	0.1670	
314	1565.0000	2.7961	0.1661	
315	1570.0000	2.7968	0.1668	
316	1575.0000	2.7948	0.1648	
317	1580.0000	2.7940	0.1640	
318	1585.0000	2.7935	0.1635	
319	1590.0000	2.7937	0.1637	
320	1595.0000	2.7931	0.1631	
321	1600.0000	2.7923	0.1623	
322	1605.0000	2.7928	0.1628	
323	1610.0000	2.7918	0.1618	
324	1615.0000	2.7912	0.1612	
325	1620.0000	2.7910	0.1610	
326	1625.0000	2.7907	0.1607	
327	1630.0000	2.7894	0.1594	
328	1635.0000	2.7888	0.1588	
329	1640.0000	2.7891	0.1591	
330	1645.0000	2.7879	0.1579	
331	1650.0000	2.7882	0.1582	
332	1655.0000	2.7868	0.1568	
333	1660.0000	2.7879	0.1579	
334	1665.0000	2.7863	0.1563	
335	1670.0000	2.7862	0.1562	
336	1675.0000	2.7851	0.1551	
337	1680.0000	2.7851	0.1551	
338	1685.0000	2.7852	0.1552	
339	1690.0000	2.7840	0.1540	
340	1695.0000	2.7839	0.1539	
341	1700.0000	2.7837	0.1537	
342	1705.0000	2.7815	0.1515	
343	1710.0000	2.7832	0.1532	
344	1715.0000	2.7809	0.1509	
345	1720.0000	2.7803	0.1503	
346	1725.0000	2.7806	0.1506	
347	1730.0000	2.7793	0.1493	
348	1735.0000	2.7809	0.1509	
349	1740.0000	2.7786	0.1486	
350	1745.0000	2.7782	0.1482	



Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
351	1750.0000	2.7789	0.1489
352	1755.0000	2.7785	0.1485
353	1760.0000	2.7775	0.1475
354	1765.0000	2.7762	0.1462
355	1770.0000	2.7768	0.1468
356	1775.0000	2.7758	0.1458
357	1780.0000	2.7750	0.1450
358	1785.0000	2.7749	0.1449
359	1790.0000	2.7739	0.1439
360	1795.0000	2.7737	0.1437
361	1800.0000	2.7738	0.1438
362	1805.0000	2.7735	0.1435
363	1810.0000	2.7720	0.1420
364	1815.0000	2.7714	0.1414
365	1820.0000	2.7725	0.1425
366	1825.0000	2.7722	0.1422
367	1830.0000	2.7710	0.1410
368	1835.0000	2.7719	0.1419
369	1840.0000	2.7709	0.1409
370	1845.0000	2.7697	0.1397
371	1850.0000	2.7706	0.1406
372	1855.0000	2.7692	0.1392
373	1860.0000	2.7691	0.1391
374	1865.0000	2.7684	0.1384
375	1870.0000	2.7681	0.1381
376	1875.0000	2.7683	0.1383
377	1880.0000	2.7679	0.1379
378	1885.0000	2.7666	0.1366
379	1890.0000	2.7668	0.1368
380	1895.0000	2.7661	0.1361
381	1900.0000	2.7646	0.1346
382	1905.0000	2.7658	0.1358
383	1910.0000	2.7653	0.1353
384	1915.0000	2.7645	0.1345
385	1920.0000	2.7629	0.1329
386	1925.0000	2.7653	0.1353
387	1930.0000	2.7622	0.1322
388	1935.0000	2.7643	0.1343
389	1940.0000	2.7625	0.1325
390	1945.0000	2.7624	0.1324
391	1950.0000	2.7624	0.1324
392	1955.0000	2.7619	0.1319
393	1960.0000	2.7616	0.1316
394	1965.0000	2.7612	0.1312
395	1970.0000	2.7606	0.1306
396	1975.0000	2.7610	0.1310
397	1980.0000	2.7598	0.1298
398	1985.0000	2.7590	0.1290
399	1990.0000	2.7590	0.1290
400	1995.0000	2.7585	0.1285

Essai #. conductivité hydraulique

Réalisé le : Août 2014

TF-402-12

TF-402-12

Niveau statique 2.6300 m sous la margelle

	Temps [s]	Niveau [m]	Différence dans le Niveau [m]
401	2000.0000	2.7581	0.1281
402	2005.0000	2.7578	0.1278
403	2010.0000	2.7568	0.1268
404	2015.0000	2.7568	0.1268
405	2020.0000	2.7563	0.1263
406	2025.0000	2.7561	0.1261
407	2030.0000	2.7559	0.1259
408	2035.0000	2.7554	0.1254
409	2040.0000	2.7548	0.1248
410	2045.0000	2.7554	0.1254
411	2050.0000	2.7535	0.1235
412	2055.0000	2.7530	0.1230
413	2060.0000	2.7535	0.1235
414	2065.0000	2.7528	0.1228
415	2070.0000	2.7528	0.1228
416	2075.0000	2.7527	0.1227
417	2080.0000	2.7520	0.1220
418	2085.0000	2.7510	0.1210
419	2090.0000	2.7516	0.1216
420	2095.0000	2.7497	0.1197
421	2100.0000	2.7506	0.1206
422	2105.0000	2.7496	0.1196
423	2110.0000	2.7493	0.1193
424	2115.0000	2.7481	0.1181
425	2120.0000	2.7494	0.1194
426	2125.0000	2.7492	0.1192
427	2130.0000	2.7483	0.1183
428	2135.0000	2.7484	0.1184
429	2140.0000	2.7470	0.1170
430	2145.0000	2.7467	0.1167
431	2150.0000	2.7466	0.1166
432	2155.0000	2.7456	0.1156
433	2160.0000	2.7457	0.1157
434	2165.0000	2.7455	0.1155
435	2170.0000	2.7445	0.1145
436	2175.0000	2.7455	0.1155
437	2180.0000	2.7448	0.1148
438	2185.0000	2.7447	0.1147
439	2190.0000	2.7447	0.1147
440	2195.0000	2.7429	0.1129
441	2200.0000	2.7435	0.1135
442	2205.0000	2.7418	0.1118
443	2210.0000	2.7431	0.1131
444	2215.0000	2.7423	0.1123
445	2220.0000	2.7404	0.1104
446	2225.0000	2.7412	0.1112
447	2230.0000	2.7412	0.1112
448	2235.0000	2.7401	0.1101
449	2240.0000	2.7403	0.1103
450	2245.0000	2.7392	0.1092





# Annexe 5

**ESSAIS LUGEON (HYDRO-RESSOURCES)**





**HYDRO-RESSOURCES INC.**

MINING HYDROGEOLOGY

**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-30	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	10.18
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	10.18
Angle du forage	90	Page	1 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	8	0	18.82	0	0
1	2	8	0	25.96	0	0
1	3	8	0	36.68	0	0
2	1	37	0	25.96	0	0
2	2	37	0.00005	40.25	$9.64 \times 10^{-7}$	$3.21 \times 10^{-7}$
2	3	37	0.0002	54.53	$1.42 \times 10^{-6}$	$4.74 \times 10^{-7}$
2	4	37	0.000025	40.25	$4.82 \times 10^{-7}$	$1.6 \times 10^{-7}$
3	1	51	0	26.68	0	0
3	2	51	0	40.25	0	0
3	3	51	0	58.11	0	0
3	4	51	0	40.25	0	0
4	1	63	$5 \times 10^{-6}$	25.97	$1.49 \times 10^{-7}$	$4.98 \times 10^{-8}$
4	2	63	0	40.25	0	0
4	3	63	0	50.97	0	0
5	1	75	0	25.97	0	0
5	2	75	0	40.25	0	0
5	3	75	0	54.53	0	0
5	4	75	0	40.25	0	0

# HYDRO-RESSOURCES INC.

MINING HYDROGEOLOGY



## ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL

No forage	PZR-30	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	10.18
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	10.18
Angle du forage	90	Page	2 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
6	1	78	0	25.97	0	0
6	2	78	0	40.25	0	0
6	3	78	0	53.11	0	0





**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-29	Interval entre ballons (m)	3
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	2.41
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	2.41
Angle du forage	90	Page	1 de 3
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	8	0	11.76	0	0
1	2	8	5 x 10 ⁻⁵	26.05	1.49 x 10 ⁻⁶	4.97 x 10 ⁻⁷
1	3	8	0.000125	46.77	2.08 x 10 ⁻⁶	6.9 x 10 ⁻⁷
1	4	8	2.5 x 10 ⁻⁵	25.34	7.66 x 10 ⁻⁷	2.55 x 10 ⁻⁷
2	1	18	5 x 10 ⁻⁵	13.91	2.79 x 10 ⁻⁶	9.3 x 10 ⁻⁷
2	2	18	1 x 10 ⁻⁴	25.34	3.06 x 10 ⁻⁶	1.02 x 10 ⁻⁶
2	3	18	1.75 x 10 ⁻⁴	39.62	3.42 x 10 ⁻⁶	1.14 x 10 ⁻⁶
2	4	18	5 x 10 ⁻⁵	25.34	1.53 x 10 ⁻⁶	5.1 x 10 ⁻⁷
2	5	18	4.5 x 10 ⁻⁵	13.91	2.51 x 10 ⁻⁶	8.37 x 10 ⁻⁷
3	1	23	0	13.91	0	0
3	2	23	5 x 10 ⁻⁵	18.19	2.13 x 10 ⁻⁶	7.11 x 10 ⁻⁷
3	3	23	0	46.76	0	0
3	4	23	2.5 x 10 ⁻⁵	25.34	7.66 x 10 ⁻⁷	2.55 x 10 ⁻⁷
3	5	23	0	13.91	0	0
4	1	26	2.5 x 10 ⁻⁵	14.62	1.32 x 10 ⁻⁶	4.42 x 10 ⁻⁷
4	2	26	5 x 10 ⁻⁵	28.91	1.34 x 10 ⁻⁶	4.47 x 10 ⁻⁷
4	3	26	1.5 x 10 ⁻⁴	43.91	2.65 x 10 ⁻⁶	8.84 x 10 ⁻⁷
4	4	26	5 x 10 ⁻⁵	28.91	1.34 x 10 ⁻⁶	4.47 x 10 ⁻⁷
4	5	26	2.5 x 10 ⁻⁵	14.62	1.32 x 10 ⁻⁶	4.42 x 10 ⁻⁷



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-29	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	2.41
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	2.41
Angle du forage	90	Page	2 de 3
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
5	1	36	0	14.62	0	0
5	2	36	0	28.91	0	0
5	3	36	0	43.19	0	0
5	4	36	0	28.91	0	0
6	1	38	0	16.05	0	0
6	2	38	0	28.91	0	0
6	3	38	0	43.19	0	0
6	4	38	0	16.05	0	0
7	1	44	0	11.05	0	0
7	2	44	0	25.34	0	0
7	3	44	0	39.62	0	0
7	4	44	0	25.34	0	0
8	1	53	0	11.05	0	0
8	2	53	0	25.34	0	0
8	3	53	0	41.77	0	0
8	4	53	0	25.34	0	0
8	5	53	0	11.05	0	0



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-29	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	2.41
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	2.41
Angle du forage	90	Page	3 de 3
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
9	1	52	0	11.05	0	0
9	2	52	0	25.34	0	0
9	3	52	0	39.62	0	0
9	4	52	0	25.34	0	0
9	5	52	0	11.05	0	0
10	1	60	0	11.05	0	0
10	2	60	0	25.34	0	0
10	3	60	0	45.34	0	0
10	4	60	0	25.34	0	0
10	5	60	0	11.05	0	0
11	1	88	0	18.19	0	0
11	2	88	0	32.48	0	0
11	3	88	0.0004	43.19	7.19 x 10 ⁻⁶	2.39 x 10 ⁻⁶
11	4	88	2.5 x 10 ⁻⁵	32.48	5.98 x 10 ⁻⁷	1.99 x 10 ⁻⁷
11	5	88	0	18.19	0	0



**HYDRO-RESSOURCES INC.**

MINING HYDROGEOLOGY

**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-27	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	4.98
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	4.98
Angle du forage	90	Page	1 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m3/min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	8	0	35.05	0	0
1	2	8	0	49.33	0	0
2	1	17.5	0	22.91	0	0
2	2	17.5	0	30.05	0	0
2	3	17.5	0	44.34	0	0
2	4	17.5	0	49.33	0	0
2	5	17.5	0	44.34	0	0
2	6	17.5	0	22.91	0	0
3	1	18.5	0	22.91	0	0
3	2	18.5	0	37.19	0	0
3	3	18.5	0	49.34	0	0
3	4	18.5	0	37.19	0	0
3	5	18.5	0	22.91	0	0
4	1	25	0.00037	24.34	$1.07 \times 10^{-5}$	$3.57 \times 10^{-6}$
5	1	87	0.00015	27.91	$3.75 \times 10^{-6}$	$1.25 \times 10^{-6}$
6	1	85	$7.46 \times 10^{-5}$	27.91	$1.87 \times 10^{-6}$	$6.25 \times 10^{-7}$
6	2	85	0	20.77	0	0
7	1	67	0	27.91	0	0



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	PZR-27	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	4.98
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	4.98
Angle du forage	90	Page	2 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
8	1	41	0.0022	35.05	4.47 x 10 ⁻⁵	1.49 x 10 ⁻⁵
8	2	41	0.0022	30.77	5.09 x 10 ⁻⁵	1.7 x 10 ⁻⁵



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	CDN-12-06	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	-0.85
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	-0.74
Angle du forage	60	Page	1 de 1
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	64.19	0.00015	18.61	$6.23 \times 10^{-6}$	$2.08 \times 10^{-6}$
2	1	56.38	0.0022	15.05	0.00012	$3.85 \times 10^{-5}$
3	1	53.78	0.00015	18.62	$6.23 \times 10^{-6}$	$2.08 \times 10^{-6}$
4	1	49.44	0	17.9	0	0
5	1	45.11	0.00037	16.47	$1.76 \times 10^{-5}$	$5.86 \times 10^{-6}$
6	1	39.9	0.004	16.47	0.00019	$6.32 \times 10^{-5}$
6	2	39.9	0	7.9	0	0
7	1	27.76	$3.35 \times 10^{-5}$	16.47	$1.58 \times 10^{-6}$	$5.27 \times 10^{-7}$



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage	CDN-12-29	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	1.46
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	1.27
Angle du forage	60	Page	1 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	39.9	0	24.2	0	0
1	2	39.9	0	45.62	0	0
1	3	39.9	0	67.05	0	0
2	1	37.3	0	24.2	0	0
2	2	37.3	0	45.62	0	0
2	3	37.3	0.0002	67.05	$2.31 \times 10^{-6}$	$7.72 \times 10^{-7}$
3	1	36	0.0002	24.2	$6.42 \times 10^{-6}$	$2.14 \times 10^{-6}$
3	2	36	0.0002	45.62	$3.4 \times 10^{-6}$	$1.13 \times 10^{-6}$
3	3	36	0.0002	67.05	$2.31 \times 10^{-6}$	$7.72 \times 10^{-7}$
3	4	36	0.0002	24.2	$6.42 \times 10^{-6}$	$2.14 \times 10^{-6}$
4	1	15.61	0.0002	24.2	$6.42 \times 10^{-6}$	$2.14 \times 10^{-6}$
4	2	15.61	0	45.62	0	0
4	3	15.61	0	67.05	0	0
5	1	14.31	0.0002	24.2	$6.42 \times 10^{-6}$	$2.14 \times 10^{-6}$
5	2	14.31	0	45.62	0	0
5	3	14.31	0.005	67.05	$5.79 \times 10^{-5}$	$1.93 \times 10^{-5}$

# HYDRO-RESSOURCES INC.

MINING HYDROGEOLOGY



## ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL

No forage	CDN-12-29	Interval entre ballons	3m
Diam trou (m)	0.076	Niveau d'eau (m)	1.46
No dossier	P12-117	Niveau eau corrigé (m)	1.27
Angle du forage	60	Page	2 de 2
Rayon influence (m)	5		

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
6	1	11.28	0.0005	24.2	$1.6 \times 10^{-5}$	$5.34 \times 10^{-6}$
6	2	11.28	0	45.62	0	0
6	3	11.28	0.0025	67.05	$2.89 \times 10^{-5}$	$9.65 \times 10^{-6}$
6	4	11.28	0	45.62	0	0
6	5	11.28	0	24.2	0	0





## ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL

No forage TF-12-06  
 Diam trou (m) 3m  
 No dossier 0.076 Interval entre ballons 2.62  
 Angle du forage 65 Niveau d'eau (m) 2.37  
 Rayon influence (m) 5 Niveau eau corrigé (m) 1 de 1  
 Page

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	81.397	0	25.3	0	0
1	2	81.397	0	46.73	0	0
2	1	75.971	0	25.3	0	0
2	2	75.971	0	46.73	0	0
2	3	75.971	0.002	68.16	2.27 x 10 ⁻⁵	7.59 x 10 ⁻⁶
3	1	38.89	0.0002	25.3	6.14 x 10 ⁻⁶	2.04 x 10 ⁻⁶
3	2	38.89	1 x 10 ⁻⁴	46.73	1.66 x 10 ⁻⁶	5.54 x 10 ⁻⁷
3	3	38.89	0	68.16	0	0
4	1	39.794	0	25.3	0	0
4	2	39.794	0.0002	46.73	3.32 x 10 ⁻⁶	1.11 x 10 ⁻⁶
5	1	24.419	0.0001	25.3	3.06 x 10 ⁻⁶	1.02 x 10 ⁻⁶
5	2	24.419	0.0002	46.73	3.32 x 10 ⁻⁶	1.11 x 10 ⁻⁶
6	1	10.853	0	25.3	0	0
6	2	10.853	0	46.73	0	0
6	3	10.853	0	68.16	0	0
7	1	4.522	0.003	25.3	9.21 x 10 ⁻⁵	3.07 x 10 ⁻⁵
7	2	4.522	0.011	46.73	1.83 x 10 ⁻⁴	6.09 x 10 ⁻⁵



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage TF-12-04  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 1.07  
 Angle du forage 80 Niveau eau corrigé (m) 1.07  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	103.472	0	23.98	0	0
1	2	103.472	0.002	45.41	$3.42 \times 10^{-5}$	$1.14 \times 10^{-5}$
1	3	103.472	0.003	66.84	$3.48 \times 10^{-5}$	$1.16 \times 10^{-5}$
1	4	103.472	0.001	45.41	$1.71 \times 10^{-5}$	$5.7 \times 10^{-6}$
1	5	103.472	0	23.98	0	0
2	1	78.343	0	23.98	0	0
2	2	78.343	0	45.41	0	0
2	3	78.343	0.003	66.84	$3.48 \times 10^{-5}$	$1.16 \times 10^{-5}$
2	4	78.343	0	45.41	0	0
2	5	78.343	0	23.98	0	0
3	1	76.372	0.01	23.98	$3.23 \times 10^{-4}$	$1.08 \times 10^{-4}$
3	2	76.372	0.01	45.41	$1.71 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-5}$
3	3	76.372	0.01	66.84	$1.16 \times 10^{-4}$	$3.87 \times 10^{-5}$
3	4	76.372	0.008	45.41	$1.36 \times 10^{-4}$	$4.56 \times 10^{-5}$
4	1	70.46	0	23.98	0	0
4	2	70.46	0.0002	45.41	$3.42 \times 10^{-6}$	$1.14 \times 10^{-6}$
4	3	70.46	0.001	66.84	$1.16 \times 10^{-5}$	$3.87 \times 10^{-6}$
4	4	70.46	0	45.41	0	0
4	5	70.46	0	23.98	0	0



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage PZR-28  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 3.89  
 Angle du forage 90 Niveau eau corrigé (m) 3.89  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m3/min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	88	0	26.82	0	0
2	1	83	0	23.96	0	0
3	1	65	0	25.39	0	0
4	1	61	0.0001	26.82	$2.89 \times 10^{-6}$	$9.65 \times 10^{-7}$
5	1	33.5	0.0002	26.82	$5.79 \times 10^{-6}$	$1.93 \times 10^{-6}$
6	1	29.5	0.0002	29.68	$5.23 \times 10^{-6}$	$1.74 \times 10^{-6}$
7	1	19.5	0.001	26.82	$2.89 \times 10^{-5}$	$9.65 \times 10^{-6}$
8	1	17.5	0.0035	25.39	$1.07 \times 10^{-4}$	$3.56 \times 10^{-5}$
9	1	16	0.008	26.82	$2.31 \times 10^{-4}$	$7.72 \times 10^{-5}$
10	1	13.5	0.0005	29.68	$1.31 \times 10^{-5}$	$4.36 \times 10^{-6}$
11	1	10.5	0.007	25.39	$2.14 \times 10^{-4}$	$7.13 \times 10^{-5}$



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage PZR-32  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 3.89  
 Angle du forage 90 Niveau eau corrigé (m) 3.89  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	66.5	0.0005	32.53	1.19 x 10 ⁻⁵	3.98 x 10 ⁻⁶
1	2	66.5	0.0005	43.96	8.83 x 10 ⁻⁶	2.94 x 10 ⁻⁶
2	1	48.5	0.0005	31.1	1.24 x 10 ⁻⁵	4.16 x 10 ⁻⁶
2	2	48.5	0.0335	44.68	5.82 x 10 ⁻⁴	1.94 x 10 ⁻⁴
3	1	43	0.00025	28.25	6.87 x 10 ⁻⁶	2.29 x 10 ⁻⁶
4	1	35	0.011	23.96	3.57 x 10 ⁻⁴	1.19 x 10 ⁻⁴
5	1	31	0.012	23.96	3.89 x 10 ⁻⁴	1.3 x 10 ⁻⁴
5	2	31	0.01	21.1	3.68 x 10 ⁻⁴	1.23 x 10 ⁻⁴
6	1	18.5	0.001	25.39	3.06 x 10 ⁻⁵	1.02 x 10 ⁻⁵
7	1	8	0.0005	23.96	1.62 x 10 ⁻⁵	5.4 x 10 ⁻⁶



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage CDN-12-14  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 3.89  
 Angle du forage 60 Niveau eau corrigé (m) 3.37  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	3.47	0.011	13.45	$6.35 \times 10^{-4}$	$2.11 \times 10^{-4}$
2	1	8.67	0	17.73	0	0
3	1	10.41	0.009	14.87	$4.7 \times 10^{-4}$	$1.57 \times 10^{-4}$
4	1	15.61	0.0005	23.45	$1.66 \times 10^{-5}$	$5.52 \times 10^{-6}$
5	1	29.49	0	26.3	0	0
6	1	32.96	0	26.3	0	0
7	1	39.03	0	26.3	0	0



**HYDRO-RESSOURCES INC.**

MINING HYDROGEOLOGY

**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage CDN-12-04  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 0.61  
 Angle du forage 90 Niveau eau corrigé (m) 0.61  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	1	0.0004	23.54	$1.32 \times 10^{-5}$	$2.93 \times 10^{-6}$
2	1	4	0.00013	23.54	$3.97 \times 10^{-6}$	$1.32 \times 10^{-6}$
3	1	7	$6.7 \times 10^{-5}$	20.68	$2.26 \times 10^{-6}$	$7.53 \times 10^{-7}$
4	1	10	0.0005	20.68	$1.69 \times 10^{-5}$	$5.65 \times 10^{-6}$
4	2	10	0	22.11	0	0
5	1	18	0	22.11	0	0
6	1	40	0	16.4	0	0
6	2	40	0	20.68	0	0



**ESSAI OBTURATEURS - SOMMAIRE DE CALCUL**

No forage CDN-12-07  
 Diam trou (m) 0.076 Interval entre ballons 3m  
 No dossier P12-117 Niveau d'eau (m) 0.75  
 Angle du forage 60 Niveau eau corrigé (m) 0.65  
 Rayon influence (m) 5 Page 1 de 1

Essai no	Palier no	Prof testée (m)	Débit (m ³ /min)	Pression totale (m)	T (m/min)	K (m/min)
1	1	1.73	0.0001	19.29	4.03 x 10 ⁻⁶	1.34 x 10 ⁻⁶
2	1	5.2	0	19.29	0	0
3	1	9.54	0.011	15.01	5.69 x 10 ⁻⁴	1.89 x 10 ⁻⁴
4	1	13.01	0.01	13.58	5.72 x 10 ⁻⁴	1.9 x 10 ⁻⁴
5	1	18.22	0.004	16.44	1.89 x 10 ⁻⁴	6.3 x 10 ⁻⁵
6	1	28.62	0.01	13.58	5.72 x 10 ⁻⁴	1.9 x 10 ⁻⁴
7	1	36.43	0.005	15.01	2.59 x 10 ⁻⁴	8.62 x 10 ⁻⁵
7	2	36.43	0.005	13.58	2.86 x 10 ⁻⁴	9.53 x 10 ⁻⁵





# Annexe 6

RÉSULTATS EAU DE SURFACE





## Lac Naja

Métaux		2011	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-08-21
Aluminium (Al)	mg/L	0,19	0,16	0,14	
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,006	<0.001	<0.001	
Argent (Ag)	mg/L		<0.0001	<0.0001	
Arsenic (As)	mg/L	<0,002	<0.001	<0.001	
Baryum (Ba)	mg/L	<0,03	0,013	0,017	
Béryllium (Be)	mg/L		<0.001	<0.001	
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0.02	<0.02	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0.0002	<0.0002	
Calcium (Ca)	mg/L	3	1,65	2,35	
Chrome (Cr)	mg/L	<0,03	<0.001	<0.001	
Cobalt (Co)	mg/L	<0,03	<0.001	<0.001	
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,003	<0.001	<0.001	
Fer (Fe)	mg/L	0,9	0,47	0,70	
Lithium (Li)	mg/L		<0.001	<0.001	
Magnésium (Mg)	mg/L	<1,0			
Manganèse (Mn)	mg/L	0,016	0,018	0,022	
Mercuré (Hg)	mg/L		<0.00001	0,00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,03	<0.001	<0.001	
Nickel (Ni)	mg/L	<0,01	<0.001	0,002	
Plomb (Pb)	mg/L	<0,001	<0.0005	<0.0005	
Potassium (K)	mg/L	0,7			
Sélénium (Se)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	
Silicium (Si)	mg/L				
Sodium (Na)	mg/L	1,1			
Strontium (Sr)	mg/L		0,018	0,026	
Thallium (Tl)	mg/L		<0.0008	<0.0008	
Titane (Ti)	mg/L				
Uranium (U)	mg/L		<0.001	<0.001	
Vanadium (V)	mg/L		<0.001	<0.001	
Zinc (Zn)	mg/L		<0.003	0,040	
<b>Ions majeurs et nutriments</b>					
azote ammoniacal total		0,09			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal		0,8			
Chlorures (Cl)	mg/L	0,44			
Cyanure totaux		<0,003			
Fluorure (F)	mg/L	<0,01			
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,31			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ N	mg/L	0,31			
phosphore total		0,05			
Sulfates (SO4)	mg/L	4,5			
Orthophosphate (P)	mg/L				
Orthophosphate filtré (P)	mg/L				
<b>physico-chimie</b>					
Alcalinité totale	mg/L	2			9
Carbone organique dissous	mg/L	14			
carbone organique total	mg/L	17			
Demande chimique oxygène	mg/L	41			
Demande biochimique oxygène	mg/L	<4			
Dureté totale	mg CaCO3/L	7	6,3		
Matières en suspension (ME	mg/L	10			
Solides dissous totaux	mg/L	55			38
Turbidité	UTN	4,8			

## Lac Coyotte

Métaux		2011	2012	2013	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-30jul	2014-08-21
Aluminium (Al)	mg/L	0,23	0,34	0,17	0,2	0,21	0,19	
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,001	<0,001	<0,001	0,000024	
Argent (Ag)	mg/L				<0,0001	<0,0001	<0,000002	
Arsenic (As)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,00012	
Baryum (Ba)	mg/L	<0,03	<0,03	0,0046	0,005	0,006	0,005	
Béryllium (Be)	mg/L				<0,001	<0,001	<0,000008	
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	0,0011	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000019	
Calcium (Ca)	mg/L	1	1,8	1,5	1,01	1,14	0,86	
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,03	<0,03	<0,008/<0,008	<0,001	0,001	0,00029	
Cobalt (Co)	mg/L	<0,03	<0,03	<0,001	<0,001	<0,001	0,00032	
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001	0,001	0,0003	
Fer (Fe)	mg/L	0,8	0,7	0,31	0,4	0,40	0,26	
Lithium (Li)	mg/L				<0,001	<0,001	<0,001	
Magnésium (Mg)	mg/L	<1,0	0,6	0,38			0,34	
Manganèse (Mn)	mg/L	0,028	0,027	0,013	0,02	0,023	0,020	
Mercure (Hg)	mg/L		<0,0001	<0,00001	<0,00001	<0,00001		
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,03	<0,03	<0,001	<0,001	<0,001	0,00004	
Nickel (Ni)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,002	<0,001	0,003	0,00059	
Plomb (Pb)	mg/L	<0,001	0,003	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00019	
Potassium (K)	mg/L	0,3	1,1	<0,5			0,14	
radium	mg/L		<0,002					
Sélénium (Se)	mg/L	<0,001		<0,003	<0,001	<0,001	<0,0002	
Silicium (Si)	mg/L		2,3	1,5				
Sodium (Na)	mg/L	0,5	1,7	<0,5			0,39	
Strontium (Sr)	mg/L				0,008	0,008	0,007	
Thallium (Tl)	mg/L				<0,0008	<0,0008		
Uranium (U)	mg/L		<0,02	<0,001	<0,001	<0,001	0,000026	
Vanadium (V)	mg/L				<0,001	<0,001	0,00038	
Zinc (Zn)	mg/L	0,018	0,11	<0,007	0,004	0,753	0,0029	
<b>Ions majeurs et nutriments</b>								
azote ammoniacal total		0,06	0,08	<0,05				
azotetotal Kjeldahl				<1				
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal		0,54	1					
Bromure (Br-)	mg/L		<0,1					
Chlorures (Cl)	mg/L	0,26	1,3	0,08			0,06	
Cyanure totaux		<0,003	<0,001	<0,01				
Fluorure (F)	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1				
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,22	0,45	<0,02				
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	0,22	0,45	<0,02				
phosphore total		0,04	<0,01	0,008				
Sulfates (SO4)	mg/L	1,6	4,3	1			0,7	
Orthophosphate (P)	mg/L						<,01	
Orthophosphate filtré (P)	mg/L						<,01	
Bicarbonate				2				
Carbonate				<1				
<b>physico-chimie</b>								
Alcalinité totale	mg/L	1	1	2				<8
Carbone organique dissous	mg/L	8,7	13	9			8,4	
carbone organique total	mg/L	10	15	8				
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	<10	42	24				
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4	6	<4				
Dureté totale	mg CaCO3/L	3	7	3,8	4	4,4		
Matières en suspension (MES)	mg/L	3	7	1,3			1	
Solides dissous totaux	mg/L	33	37	24			30	31
Turbidité	UTN	2,4	4,4	0,8				
<b>Autres</b>								
sbstance phénolique								
mesures in situ								
Température				18,6				
Oxygène				8,95				
pH				5,67			6,2	
conductivité	uS/cm			11,4				

## Lac Remous (Station #1 rivière Naja en 2013)

Métaux		2013-08-29	2013 Dup.	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-30 jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,17	0,14	0,19	0,15	0,13
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,000021
Argent (Ag)	mg/L			<0.0001	<0.0001	<0,000002
Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,00012
Baryum (Ba)	mg/L	0,01	0,0096	0,009	0,011	0,01
Béryllium (Be)	mg/L			<0.001	<0.001	0,000008
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0,05	<0.02	<0.02	0,0011
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0.0002	<0.0002	0,000009
Calcium (Ca)	mg/L	1,4	1,4	1,37	1,76	2,4
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,008	<0,008	<0.001	<0.001	0,00023
Cobalt (Co)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,00011
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,00034
Fer (Fe)	mg/L	0,45	0,37	0,3	0,23	0,21
Lithium (Li)	mg/L			<0.001	<0.001	<0.001
Magnésium (Mg)	mg/L	0,48	0,48			0,48
Manganèse (Mn)	mg/L	0,019	0,017	0,019	0,017	0,011
Mercure (Hg)	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0.00001	<0.00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,000038
Nickel (Ni)	mg/L	<0,002	<0,002	<0.001	0,003	0,00043
Plomb (Pb)	mg/L	<0,0005	<0,0005	0,0006	<0.0005	0,00016
Potassium (K)	mg/L	<0,5	<0,5			0,28
Sélénium (Se)	mg/L	<0,003	<0,003	<0.001	<0.001	<0,0002
Silicium (Si)	mg/L	1,9	1,6			
Sodium (Na)	mg/L	0,69	0,61			0,51
Strontium (Sr)	mg/L			0,013	0,016	0,014
Thallium (Tl)	mg/L			<0.0008	<0.0008	
Uranium (U)	mg/L	<0,001	<0,001	<0.001	<0.001	0,000023
Vanadium (V)	mg/L			<0.001	<0.001	0,00027
Zinc (Zn)	mg/L	<0,007	<0,007	0,005	0,036	0,0013
<b>Ions majeurs et nutriments</b>						
azote ammoniacal total		<0,05	<0,05			
azote total Kjeldahl		<1	<1			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal						
Bromure (Br-)	mg/L	<0,1	<0,1			
Chlorures (Cl)	mg/L	0,14	0,14			0,11
Cyanure totaux		<0,01	<0,01			
Fluorure (F)	mg/L	<0,1	<0,1			
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	<0,02	<0,02			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	<0,02	<0,02			
phosphore total		0,012	0,012			
Sulfates (SO4)	mg/L	1,6	1,5			1,3
Orthophosphate (P)	mg/L					<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L					<0,01
Bicarbonate	mg/L	7	5			
Carbonate	mg/L	<1	<1			
<b>physico-chimie</b>						
Alcalinité totale	mg/L	7	5			
Carbone organique dissous	mg/L	7	7			7,5
carbone organique total	mg/L	7	7			
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	28	27			
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4	<4			
Dureté totale	mg CaCO3/L	5,5	5,4	5	6,2	
Matières en suspension (MES)	mg/L	8,7	3,4			1
Solides dissous totaux	mg/L	20	25			76
Turbidité	UTN	2	1,4			
<b>Autres</b>						
substance phénolique		<0,002	<0,002			
<b>mesures in situ</b>						
Température		17				
Oxygène		9,01				
pH		5,92				6,5
conductivité	uS/cm	15,4				

## Lac Kodiak

Métaux		2813-08-29	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-4 jul dup	2014-30jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,31	0,26	0,32	0,32	0,21
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	<0.001	0,000016
Argent (Ag)	mg/L		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0,000002
Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	<0.001	0,0001
Baryum (Ba)	mg/L	0,0053	0,005	0,006	0,006	0,0031
Béryllium (Be)	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	0,000012
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0.02	<0.02	<0.02	0,0009
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,000015
Calcium (Ca)	mg/L	1	1,07	1,21	1,19	3,6
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,008	<0.001	<0.001	0,001	0,00026
Cobalt (Co)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	<0.001	0,00021
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,001	<0.001	0,002	<0.001	0,00025
Fer (Fe)	mg/L	0,55	0,46	0,46	0,46	0,26
Lithium (Li)	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Magnésium (Mg)	mg/L	0,4				0,35
Manganèse (Mn)	mg/L	0,0076	0,012	0,014	0,013	0,0062
Mercure (Hg)	mg/L	<0,00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	<0.001	0,000025
Nickel (Ni)	mg/L	<0,002	<0.001	0,002	0,003	0,00034
Plomb (Pb)	mg/L	<0,0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0,00019
Potassium (K)	mg/L	<0,5				0,12
Sélénium (Se)	mg/L	<0,003	<0.001	<0.001	<0.001	<0,0002
Silicium (Si)	mg/L	1,3				
Sodium (Na)	mg/L	0,68				0,4
Strontium (Sr)	mg/L		0,008	0,01	0,01	0,0058
Thallium (Tl)	mg/L		<0.0008	<0.0008	<0.0008	
Uranium (U)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	<0.001	0,000016
Vanadium (V)	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	0,00049
Zinc (Zn)	mg/L	<0,007	0,007	0,05	0,029	0,0012
<b>Ions majeurs et nutriments</b>						
azote ammoniacal total		<0,05				
azote total Kjeldahl		<1				
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal						
Bromure (Br-)	mg/L	<0,1				
Chlorures (Cl)	mg/L	0,12				<0,06
Cyanure totaux		<0,01				
Fluorure (F)	mg/L	<0,1				
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,04				
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	0,04				
phosphore total		0,019				
Sulfates (SO4)	mg/L	1,3				0,8
Orthophosphate (P)	mg/L					<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L					<0,01
Bicarbonate	mg/L	7				
Carbonate	mg/L	<0,1				
<b>physico-chimie</b>						
Alcalinité totale	mg/L	7				
Carbone organique dissous	mg/L	10				9,9
carbone organique total	mg/L	10				
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	41				
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4				
Dureté totale	mg CaCO3/L	4,1	3,6		4,2	
Matières en suspension (MES)	mg/L	12				5
Solides dissous totaux	mg/L	27				32
Turbidité	UTN	2,8				
<b>Autres</b>						
sbstance phénolique		<0,002				
<b>mesures in situ</b>						
Température		17,5				
Oxygène		8,59				
pH labo		5,94				5,9
conductivité	uS/cm	12,7				

## Lac Ours polaire

Métaux		2013-08-28	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-30jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,1	0,17	0,16	0,14
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,00023
Argent (Ag)	mg/L		<0.0001	<0.0001	<0,000002
Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,00011
Baryum (Ba)	mg/L	0,0047	0,006	0,006	0,005
Béryllium (Be)	mg/L		<0.001	<0.001	0,000009
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0.02	<0.02	0,001
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,0002	<0.0002	<0.0002	0,000011
Calcium (Ca)	mg/L	0,97	1,27	1,34	3,8
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,008	<0.001	<0.001	0,00024
Cobalt (Co)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,00015
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,001	0,002	<0.001	
Fer (Fe)	mg/L	0,26	0,31	0,25	0,22
Lithium (Li)	mg/L		<0.001	<0.001	<0,001
Magnésium (Mg)	mg/L	0,39			0,47
Manganèse (Mn)	mg/L	0,0057	0,019	0,018	0,012
Mercuré (Hg)	mg/L	<0,00001	<0.00001	<0.00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,000043
Nickel (Ni)	mg/L	<0,002	<0.001	0,003	0,00046
Plomb (Pb)	mg/L	<0,0005	<0.0005	<0.0005	0,00017
Potassium (K)	mg/L	<0,5			0,44
Sélénium (Se)	mg/L	<0,003	<0.001	<0.001	<0,0002
Silicium (Si)	mg/L	1,4			
Sodium (Na)	mg/L	0,5			0,44
Strontium (Sr)	mg/L		0,01	0,01	0,0085
Thallium (Tl)	mg/L		<0.0008	<0.0008	
Uranium (U)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,000042
Vanadium (V)	mg/L		<0.001	<0.001	0,00033
Zinc (Zn)	mg/L	<0,007	0,004	0,102	0,0015
<b>Ions majeurs et nutriments</b>					
azote ammoniacal total		<0,05			
azote total Kjeldahl		<1			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal					
Bromure (Br-)	mg/L	<0,1			
Chlorures (Cl)	mg/L	0,07			<0,06
Cyanure totaux		<0,01			
Fluorure (F)	mg/L	<0,1			
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	<,02			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	<,02			
phosphore total		0,005			
Sulfates (SO4)	mg/L	1			0,8
Orthophosphate (P)	mg/L				<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L				<0,01
Bicarbonate	mg/L	5			
Carbonate	mg/L	<1			
<b>physico-chimie</b>					
Alcalinité totale	mg/L	5			
Carbone organique dissous	mg/L	6			6,4
carbone organique total	mg/L	6			
Demande chimique oxyg`ne (DCO)	mg/L	24			
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4			
Dureté totale	mg CaCO3/L	4	4,6	4,9	
Matières en suspension (MES)	mg/L	1,2			2
Solides dissous totaux	mg/L	19			36
Turbidité	uTN	0,5			
<b>Autres</b>					
sbstance phénolique		<0,002			
<b>mesures in situ</b>					
Température		18,9			
Oxygène		8,8			
pH		6,08			6,5
conductivité	uS/cm	12,3			



## Émissaire lac Kodiac

Métaux		2013-08-28	2014-2 juin	2014-4 jul	2014-30jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,23	0,24	0,25	0,28
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,000023
Argent (Ag)	mg/L		<0.0001	<0.0001	0,000002
Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,00016
Baryum (Ba)	mg/L	0,005	0,005	0,006	0,006
Béryllium (Be)	mg/L		<0.001	<0.001	0,000012
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0.02	<0.02	0,0016
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,0002	<0.0002	<0.0002	0,000018
Calcium (Ca)	mg/L	1,5	1,1	1,61	2,4
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,008	<0.001	0,001	0,00038
Cobalt (Co)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,00026
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,001	<0.001	0,001	0,00038
Fer (Fe)	mg/L	0,53	0,48	0,73	0,58
Lithium (Li)	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001
Magnésium (Mg)	mg/L	0,56			0,55
Manganèse (Mn)	mg/L	0,0037	0,011	0,008	0,0071
Mercuré (Hg)	mg/L	<0,00001	<0.00001	<0.00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	0,000083
Nickel (Ni)	mg/L	<0,002	<0.001	0,002	0,00077
Plomb (Pb)	mg/L	<0,0005	<0.0005	<0.0005	0,00034
Potassium (K)	mg/L	<0,5			0,41
Sélénium (Se)	mg/L	<0,003	<0.001	<0.001	
Silicium (Si)	mg/L	2,6			
Sodium (Na)	mg/L	0,86			0,71
Strontium (Sr)	mg/L		0,01	0,013	
Thallium (Tl)	mg/L		<0.0008	<0.0008	
Uranium (U)	mg/L	<0,001	<0.001	<0.001	
Vanadium (V)	mg/L		<0.001	<0.001	0,00073
Zinc (Zn)	mg/L	<0,007	0,003	0,048	0,0019
<b>Ions majeurs et nutriments</b>					
azote ammoniacal total		<0,05			
azote total Kjeldahl		<1			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal					
Bromure (Br-)	mg/L	<0,1			
Chlorures (Cl)	mg/L	0,14			0,11
Cyanure totaux		<0,01			
Fluorure (F)	mg/L	<0,1			
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	<0,02			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	<0,02			
phosphore total		0,007			
Sulfates (SO4)	mg/L	1,4			1,1
Orthophosphate (P)	mg/L				<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L				<0,01
Bicarbonate	mg/L	4			
Carbonate	mg/L	<1			
<b>physico-chimie</b>					
Alcalinité totale	mg/L	4			
Carbone organique dissous	mg/L	10			14,8
carbone organique total	mg/L	10			
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	28			
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4			
Dureté totale	mg CaCO3/L	6	4	5,9	
Matières en suspension (MES)	mg/L	1,1			2
Solides dissous totaux	mg/L	35			55
Turbidité	uTN	0,8			
<b>Autres</b>					
sbstance phénolique		<0,02			
<b>mesures in situ</b>					
Température		13,5			
Oxygène		10,65			
pH		5,43			6,1
conductivité	uS/cm	16,1			

## Lac Épinette

Métaux		2013-08-27	2014-4 jul	2014-30jul	2014-08-21
Aluminium (Al)	mg/L	0,14	0,17	0,11	
Antimoine (Sb)	mg/L	<0,001	<0,001	0,000015	
Argent (Ag)	mg/L		<0,0001	<0,000002	
Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0,001	0,0001	
Baryum (Ba)	mg/L	0,015	0,016	0,015	
Béryllium (Be)	mg/L		<0,001	<0,000008	
Bore (B)	mg/L	<0,05	<0,02	0,0013	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,000015	
Calcium (Ca)	mg/L	2	2,09	1,90	
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0,008	<0,001	0,00024	
Cobalt (Co)	mg/L	<0,001	<0,001	0,000016	
Cuivre (Cu)	mg/L	<0,001	0,001		
Fer (Fe)	mg/L	0,74	0,6	0,55	
Lithium (Li)	mg/L		<0,001	<0,001	
Magnésium (Mg)	mg/L	0,84		0,72	
Manganèse (Mn)	mg/L	0,0075	0,019	0,007	
Mercure (Hg)	mg/L	<0,00001	<0,00001		
Molybdène (Mo)	mg/L	<0,001	<0,001	0,00011	
Nickel (Ni)	mg/L	<0,002	0,002	0,00043	
Plomb (Pb)	mg/L	<0,0005	<0,0005	0,00016	
Potassium (K)	mg/L	<0,5		0,49	
Sélénium (Se)	mg/L	<0,003	<0,001	<0,0002	
Silicium (Si)	mg/L	2,1			
Sodium (Na)	mg/L	0,76		0,77	
Strontium (Sr)	mg/L		0,018	0,020	
Thallium (Tl)	mg/L		<0,0008		
Uranium (U)	mg/L	<0,001	<0,001	0,000044	
Vanadium (V)	mg/L		<0,001	0,00054	
Zinc (Zn)	mg/L	<0,007	0,008	0,0009	
<b>Ions majeurs et nutriments</b>					
azote ammoniacal total		<0,05			
azote total Kjeldahl		<1			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal					
Bromure (Br-)	mg/L	<0,1			
Chlorures (Cl)	mg/L	0,16		0,12	
Cyanure totaux		<0,01			
Fluorure (F)	mg/L	<0,1			
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	<0,02			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L	<0,02			
phosphore total		0,028			
Sulfates (SO4)	mg/L	2		2,4	
Orthophosphate (P)	mg/L			<0,01	
Orthophosphate filtré (P)	mg/L			<0,01	
Bicarbonate	mg/L	5			
Carbonate	mg/L	<1			
<b>physico-chimie</b>					
Alcalinité totale	mg/L	5			<8
Carbone organique dissous	mg/L	13		9,8	
carbone organique total	mg/L	12			
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	42			
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	<4			
Dureté totale	mg CaCO3/L	8,5	7,9		
Matières en suspension (MES)	mg/L	4,7		3	
Solides dissous totaux	mg/L	38		76	38
Turbidité	UTN	3,4			
<b>Autres</b>					
sbstance phénolique		<0,002			
<b>mesures in situ</b>					
Température					
Oxygène					
pH labo.				6,7	
conductivité	uS/cm				

## Lac ourson

Métaux		2014-4 jul	2014-4 jul dup	2014-30jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,1	0,11	0,058
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.001	<0.001	0,000016
Argent (Ag)	mg/L	<0.0001	<0.0001	0,000002
Arsenic (As)	mg/L	<0.001	<0.001	0,00008
Baryum (Ba)	mg/L	0,025	0,026	0,025
Béryllium (Be)	mg/L	<0.001	<0.001	0,000009
Bore (B)	mg/L	<0.02	<0.02	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0002	<0.0002	0,000017
Calcium (Ca)	mg/L	2,7	2,73	6,1
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0.001	<0.001	0,00017
Cobalt (Co)	mg/L	<0.001	<0.001	0,00017
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.001	<0.001	0,00042
Fer (Fe)	mg/L	0,16	0,16	0,12
Lithium (Li)	mg/L	<0.001	<0.001	<0,001
Magnésium (Mg)	mg/L			0,77
Manganèse (Mn)	mg/L	0,012	0,012	0,0066
Mercuré (Hg)	mg/L	<0.00001	<0.00001	
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.001	<0.001	0,000075
Nickel (Ni)	mg/L	0,003	0,002	0,00056
Phosphore total	mg/L			
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0005	<0.0005	0,00006
Potassium (K)	mg/L			0,44
Sélénium (Se)	mg/L	<0.001	<0.001	<0,0002
Silicium (Si)	mg/L			
Sodium (Na)	mg/L			1,2
Strontium (Sr)	mg/L	0,043	0,044	0,041
Thallium (Tl)	mg/L	<0.0008	<0.0008	
Uranium (U)	mg/L	<0.001	<0.001	0,000039
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	<0.001	0,00021
Zinc (Zn)	mg/L	0,032	0,029	0,0014
<b>Ions majeurs et nutriments</b>				
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal				
Bromure (Br-)	mg/L			
Chlorures (Cl)	mg/L			1,5
Nitrates (N-NO3-)	mg/L			
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L			
Sulfates (SO4)	mg/L			2,5
Orthophosphate (P)	mg/L			<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L			<0,01
Bicarbonate	mg/L			
Carbonate	mg/L			
physico-chimie				
Alcalinité totale	mg/L			8
Carbone organique dissous	mg/L			5,8
carbone organique total	mg/L			
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L			
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L			
Dureté totale	mg CaCO3/L	9,2	9,3	
Matières en suspension (MES)	mg/L			2
Solides dissous totaux	mg/L			37
Turbidité	UTN			
Autres				
sbstance phénolique				
mesures in situ				
Température				
Oxygène				
pH labo				
				6,9

## Rivière Naja (tributaire lac à Paul)

Métaux		2014-2 juin	2014-2 juin du	2014-4 jul	2014-30jul	2014-30jul Dup	2014-08-21
Aluminium (Al)	mg/L	0,15	0,16	0,14	0,100	0,100	
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,000013	0,000014	
Argent (Ag)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0,000002	<0,000002	
Arsenic (As)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,0001	0,00009	
Baryum (Ba)	mg/L	0,013	0,014	0,017	0,015	0,015	
Béryllium (Be)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0,000008	0,000008	
Bore (B)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0,0013	0,0013	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0,000006	0,000007	
Calcium (Ca)	mg/L	1,81	1,83	2,5	3,7	2,2	
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,00023	0,00023	
Cobalt (Co)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,00021	0,00020	
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,0003	0,00029	
Fer (Fe)	mg/L	0,43	0,46	0,81	0,600	0,570	
Lithium (Li)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0,001	
Magnésium (Mg)	mg/L				0,79	0,73	
Manganèse (Mn)	mg/L	0,02	0,021	0,024	0,01	0,0095	
Mercure (Hg)	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001			
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,00013	0,00012	
Nickel (Ni)	mg/L	<0.001	<0.001	0,003	0,00042	0,00033	
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0,0002	0,00019	
Potassium (K)	mg/L				0,46	0,43	
Sélénium (Se)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0,0002	<0,0002	
Silicium (Si)	mg/L						
Sodium (Na)	mg/L				0,83	0,83	
Strontium (Sr)	mg/L	0,02	0,02	0,03	0,028	0,028	
Thallium (Tl)	mg/L	<0.0008	<0.0008	<0.0008			
Uranium (U)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,000039	0,000036	
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0,0006	0,00056	
Zinc (Zn)	mg/L	0,003	<0.003	0,029	0,0008	0,001	
<b>Ions majeurs et nutriments</b>							
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal							
Bromure (Br-)	mg/L						
Chlorures (Cl)	mg/L				0,12	0,12	
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L						
Sulfates (SO4)	mg/L				2,6	2,6	
Orthophosphate (P)	mg/L				<0,01	<0,01	
Orthophosphate filtré (P)	mg/L				<0,01	<0,01	
Bicarbonate	mg/L						
Carbonate	mg/L						
physico-chimie							
Alcalinité totale	mg/L						9
Carbone organique dissous	mg/L				8,4	8,3	
carbone organique total	mg/L						
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L						
Demande biochimique oxygène (D	mg/L						
Dureté totale	mg CaCO3/L	6,7	6,6	9			
Matières en suspension (MES)	mg/L				5	5	
Solides dissous totaux	mg/L				21	39	37
Turbidité	UTN						
Autres							
sbsstance phénolique							
mesures in situ							
Température							
Oxygène							
pH labo					7,0	6,7	

## Lac Siamois

Métaux		2014-30jul	2014 21août
Aluminium (Al)	mg/L	0,08	
Antimoine (Sb)	mg/L	0,000015	
Argent (Ag)	mg/L	<0,000002	
Arsenic (As)	mg/L	0,00009	
Baryum (Ba)	mg/L	0,02	
Béryllium (Be)	mg/L	<0,000008	
Bore (B)	mg/L	0,0012	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,000006	
Calcium (Ca)	mg/L	2,6	
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	0,00022	
Cobalt (Co)	mg/L	0,0001	
Cuivre (Cu)	mg/L	0,00024	
Fer (Fe)	mg/L	0,34	
Lithium (Li)	mg/L	<0,001	
Magnésium (Mg)	mg/L	0,72	
Manganèse (Mn)	mg/L	0,017	
Mercuré (Hg)	mg/L		
Molybdène (Mo)	mg/L	0,00013	
Nickel (Ni)	mg/L	0,00032	
Phosphore total	mg/L		
Plomb (Pb)	mg/L	0,00008	
Potassium (K)	mg/L	0,47	
radium			
Sélénium (Se)	mg/L	<0,0002	
Silicium (Si)	mg/L		
Sodium (Na)	mg/L	0,79	
Strontium (Sr)	mg/L	0,034	
Thallium (Tl)	mg/L		
Titane (Ti)	mg/L		
Uranium (U)	mg/L	0,000016	
Vanadium (V)	mg/L	0,00037	
Zinc (Zn)	mg/L	0,0006	
<b>Ions majeurs et nutriments</b>			
azote ammoniacal total			
azote total Kjeldahl			
azote organique ( Kjeldahl- ammoniacal			
Bromure (Br-)	mg/L		
Chlorures (Cl)	mg/L	0,17	
Cyanure totaux	mg/L		
Fluorure (F)	mg/L		
Nitrates (N-NO3-)	mg/L		
Nitrites et nitrate (N-NO2+ NO3))	mg/L		
Sulfates (SO4)	mg/L	2,7	
Orthophosphate (P)	mg/L	<0,01	
Orthophosphate filtré (P)	mg/L	<0,01	
Bicarbonate	mg/L		
Carbonate	mg/L		
physico-chimie			
Alcalinité totale	mg/L		8
Carbone organique dissous	mg/L	7,2	
carbone organique total	mg/L		
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L		
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L		
Dureté totale	mg CaCO3/L		
Matières en suspension (MES)	mg/L	RNF	
Solides dissous totaux	mg/L	52	39
Turbidité	UTN		
Autres			
substance phénolique			
mesures in situ			
Température			
Oxygène			
pH (labo)		7,0	
conductivité	uS/cm		

## Lac D

Métaux		2014-30jul
Aluminium (Al)	mg/L	0,21
Antimoine (Sb)	mg/L	0,000022
Argent (Ag)	mg/L	0,000002
Arsenic (As)	mg/L	0,00018
Baryum (Ba)	mg/L	0,0048
Béryllium (Be)	mg/L	0,000014
Bore (B)	mg/L	0,0012
Cadmium (Cd)	mg/L	0,000018
Calcium (Ca)	mg/L	0,86
Chrome (Cr) (hex/ tri)	mg/L	0,00035
Cobalt (Co)	mg/L	0,00034
Cuivre (Cu)	mg/L	
Fer (Fe)	mg/L	0,68
Lithium (Li)	mg/L	
Magnésium (Mg)	mg/L	0,28
Manganèse (Mn)	mg/L	0,018
Mercuré (Hg)	mg/L	
Molybdène (Mo)	mg/L	0,000047
Nickel (Ni)	mg/L	0,00059
Phosphore total	mg/L	
Plomb (Pb)	mg/L	0,00037
Potassium (K)	mg/L	0,1
Sélénium (Se)	mg/L	<0,0002
Silicium (Si)	mg/L	
Sodium (Na)	mg/L	0,45
Strontium (Sr)	mg/L	0,0069
Thallium (Tl)	mg/L	
Uranium (U)	mg/L	0,000026
Vanadium (V)	mg/L	0,00058
Zinc (Zn)	mg/L	0,002
<b>Ions majeurs et nutriments</b>		
Calcium		0,86
Chlorures (Cl)	mg/L	<0,06
Sulfates (SO4)	mg/L	0,5
Orthophosphate (P)	mg/L	<0,01
Orthophosphate filtré (P)	mg/L	<0,01
Bicarbonate	mg/L	
Carbonate	mg/L	
<b>physico-chimie</b>		
Alcalinité totale	mg/L	
Carbone organique dissous	mg/L	14
carbone organique total	mg/L	
Demande chimique oxygène (DCO)	mg/L	
Demande biochimique oxygène (DBO5)	mg/L	
Dureté totale	mg CaCO3/L	
Matières en suspension (MES)	mg/L	2
Solides dissous totaux	mg/L	49
Turbidité	UTN	
<b>Autres</b>		
sbstance phénolique		
<b>mesures in situ</b>		
Température		
Oxygène		
pH labo		5,3
conductivité	uS/cm	

## **Annexe 3    Qualité des eaux et des sédiments**

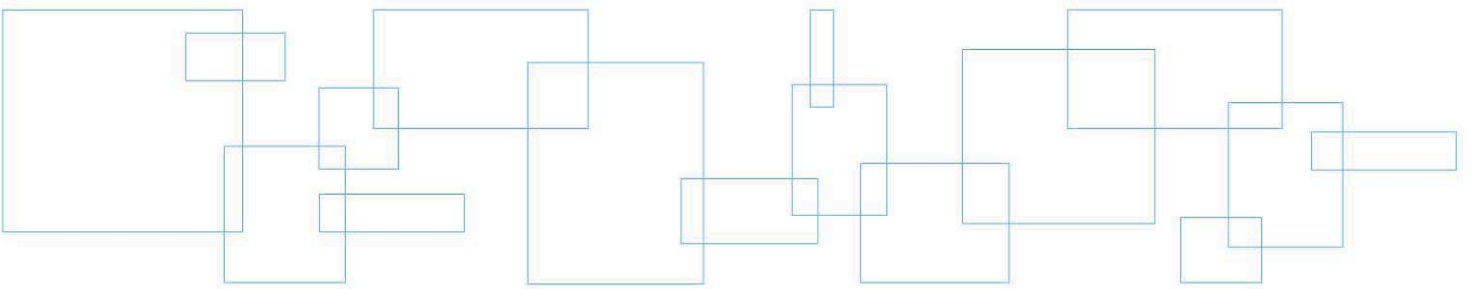


Tableau 3-1 : Résultats d'analyse des eaux de surface, Projet Lac à Paul, inventaire 2011

PARAMÈTRES	UNITÉS	CRITÈRES POUR LA PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE – MDDEP (1)		LAC GRIZZLI	LAC GRIZZLI FANTÔME	RIVIÈRE MANOUANE (PK 82)	LAC NAJA	LAC COYOTE	LAC COYOTE DUPLICATA	LIMITE DE DÉTECTION RAPPORTÉE (LDR)
		EXPOSITION CHRONIQUE (CVAC)	EXPOSITION AIGUE (CVAA)							
<b>Caractéristiques physico-chimiques de base</b>										
Alcalinité totale	mg.L-1	<20	-	5	5	3	2	1	-	1
Carbone organique dissous	mg.L-1	-	-	5,7	5,6	7,4	14	8,7	-	0,2
Carbone organique total	mg.L-1	-	-	5,7	5,9	9,0	17	10	-	0,2 et 1
Demande chimique (DCO)	mg.L-1	-	-	<10	12	33	41	<10	-	10
Demande biologique (DBO5) à 21°C	mg.L-1	-	-	<4	<4	<4	<4	<4	-	4
Dureté totale	mgCaCO3.L-1	-	-	6	6	6	7	3	-	1
Matières en suspension (MES)	mg.L-1	-	-	4	<2	2	10	3	-	2
Solides dissous totaux	mg.L-1	-	-	40	24	34	55	33	-	10
Turbidité	uTN	-	-	2,1	1,8	2,0	4,8	2,4	-	0,1
<b>Ions majeurs et nutriments</b>										
Azote ammoniacal total (NH3 + NH4)	mg.L-1	1,9a	22a	0,04	0,04	0,04	0,09	0,06	-	0,02
Azote organique (N Kjeldahl total moins N ammoniacal)	mg.L-1	-	-	0,58	0,61	0,50	0,8	0,54	-	0,40
Bromure (Br-)	mg.L-1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Calcium (Ca)	mg.L-1	<8	-	3	3	2	3	1	-	1
Chlorures	mg.L-1	230	860	0,20	0,23	0,23	0,44	0,26	-	0,05
Cyanures totaux	mg.L-1	0,005	0,022	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-	0,003
Fluorures	mg.L-1	0,2	4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,1
Nitrates (N-NO3-)	mg.L-1	2,9	-	0,26	0,23	0,31	0,31	0,22	-	0,01
Nitrites et Nitrates (NO2- + NO3-)	mg.L-1	-	-	0,26	0,23	0,31	0,31	0,22	-	0,02
Phosphore total (P)	mg.L-1	-	-	0,03	<0,01	0,04	0,05	0,04	<0,01	0,01
Potassium (K)	mg.L-1	-	-	0,6	0,5	0,4	0,7	0,3	-	0,2
Sodium (Na)	mg.L-1	-	-	0,5	0,6	0,8	1,1	0,5	-	0,2
Sulfates	mg.L-1	500	500	2,7	2,3	3,0	4,5	1,6	-	0,5
<b>Métaux et métalloïdes</b>										
Aluminium (Al)	mg.L-1	0,087	0,75	0,03	0,03	0,11	0,19	0,23	-	0,03
Antimoine (Sb)	mg.L-1	0,24	1,1	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	-	0,006
Arsenic (As)	mg.L-1	0,15	0,34	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	0,002
Baryum (Ba)	mg.L-1	0,011b	0,11b	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	0,03
Bore (B)	mg.L-1	5	28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,05
Cadmium (Cd)	mg.L-1	0,00049b	0,00021b	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,001
Chrome (Cr) hexavalent / trivalent)	mg.L-1	0,011 / 0,0013b	0,016 / 0,0016b	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	0,03
Cobalt (Co)	mg.L-1	0,1	0,37	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	0,03
Cuivre (Cu)	mg.L-1	0,0013b	0,0016b	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-	0,003
Fer (Fe)	mg.L-1	1,3	3,4	<0,1	<0,1	0,6	0,9	0,8	-	0,1
Magnésium (Mg)	mg.L-1	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	1,0
Manganèse (Mn)	mg.L-1	0,26b	0,33b	0,12	0,12	0,053	0,016	0,028	-	0,003
Mercuré (Hg)	mg.L-1	0,00091	0,0016	-	-	-	-	-	-	-
Molybdène (Mo)	mg.L-1	3,2	29	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	0,03
Nickel (Ni)	mg.L-1	0,0074b	0,067b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,01
Plomb (Pb)	mg.L-1	0,00017b	0,0044b	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,001
Radium-226	Bq.L-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sélénium (Se)	mg.L-1	0,005	0,062	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,001
Silicium (Si)	mg.L-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uranium (U)	mg.L-1	0,014	0,32	-	-	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg.L-1	0,017b	0,017b	0,009	0,019	0,007	0,019	0,018	-	0,005

Source :

(1) MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs), 2012. Politique de protection de la vie aquatique.

Notes :

- a Le critère diminue suite à une augmentation de la température et du pH. Le critère donné correspond à une eau de 5°C à pH 7.
- b Le critère augmente suite à une augmentation de la dureté de l'eau. Le critère donné correspond à une dureté de 10 mg.L-1.

■ Dépassement de seuil minimal pour la protection de la vie aquatique



Tableau 3-2 : Résultats d'analyse des eaux de surface, Projet Lac à Paul, inventaire 2012

PARAMÈTRES	UNITÉS	CRITÈRES POUR LA PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE – MDDEP (1)		LAC COYOTE	LAC GRIZZLI	LAC À PAUL	LAC À PAUL FANTÔME	LIMITE DE DÉTECTION RAPPORTÉE (LDR)
		EXPOSITION CHRONIQUE (CVAC)	EXPOSITION AIGÛE (CVAA)					
Caractéristiques physico-chimiques de base								
Alcalinité totale	mg.L-1	< 20	-	1	< 1	3	< 1	1
Carbone organique dissous	mg.L-1	-	-	13	7,1	7,4	7,7	0,4
Carbone organique total	mg.L-1	-	-	15	9	10	9	2
Demande chimique (DCO)	mg.L-1	-	-	42	25	25	23	10
Demande biologique (DBO5) à 21°C	mg.L-1	-	-	6	< 4	< 4	< 4	4
Dureté totale	mgCaCO3.L-1	-	-	7	11	8	9	1
Matières en suspension (MES)	mg.L-1	-	-	7	32	3	3	2
Solides dissous totaux	mg.L-1	-	-	37	27	22	35	10
Turbidité	UTN	-	-	4,4	5,5	1,0	1,4	0,1
Ions majeurs et nutriments								
Azote ammoniacal [total] (NH3 + NH4)	mg.L-1	1,9a	22a	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05
Azote organique (N Kjeldahl total moins N ammoniacal)	mg.L-1	-	-	1	1	2	< 1	1
Bromure (Br-)	mg.L-1	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Calcium (Ca)	mg.L-1	< 8	-	1,8	3,1	2,3	2,3	0,5
Chlorures	mg.L-1	230	860	1,3	0,26	0,18	0,25	0,05
Cyanures totaux	mg.L-1	0,005	0,022	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Fluorures	mg.L-1	0,2	4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrates (N-NO3-)	mg.L-1	2,9	-	0,45	0,88	0,02	2,2	0,01
Nitrites et Nitrates (NO2- + NO3-)	mg.L-1	-	-	0,45	0,88	< 0,02	2,2	0,02
Phosphore total (P)	mg.L-1	-	-	< 0,01	0,05	< 0,01	0,02	0,01
Potassium (K)	mg.L-1	-	-	1,1	0,7	0,5	0,5	0,2
Sodium (Na)	mg.L-1	-	-	1,7	0,8	1,2	1,2	0,2
Sulfates	mg.L-1	500	500	4,3	8,9	1,8	4,4	0,5
Métaux et métalloïdes								
Aluminium (Al)	mg.L-1	0,087	0,75	0,34	0,19	0,12	0,13	0,03
Antimoine (Sb)	mg.L-1	0,24	1,1	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,006
Arsenic (As)	mg.L-1	0,15	0,34	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002
Baryum (Ba)	mg.L-1	0,011b	0,11b	< 0,03	0,04	< 0,03	< 0,03	0,03
Bore (B)	mg.L-1	5	28	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Cadmium (Cd)	mg.L-1	0,00049b	0,00021b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Chrome (Cr) (hexavalent / trivalent)	mg.L-1	0,011 / 0,0013b	0,016 / 0,0016b	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Cobalt (Co)	mg.L-1	0,1	0,37	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Cuivre (Cu)	mg.L-1	0,0013b	0,0016b	< 0,003	0,006	< 0,003	< 0,003	0,003
Fer (Fe)	mg.L-1	1,3	3,4	0,7	0,7	0,3	0,3	0,1
Magnésium (Mg)	mg.L-1	-	-	0,6	0,7	0,7	0,7	0,2
Manganèse (Mn)	mg.L-1	0,26b	0,33b	0,027	0,062	0,012	0,012	0,003
Mercur	mg.L-1	0,00091	0,0016	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Molybdène (Mo)	mg.L-1	3,2	29	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Nickel (Ni)	mg.L-1	0,0074b	0,067b	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Plomb (Pb)	mg.L-1	0,00017b	0,0044b	0,003	0,002	< 0,001	< 0,001	0,001
Radium-226	Bq.L-1	-	-	< 0,002	-	-	0,002	-
Sélénium (Se)	mg.L-1	0,005	0,062	-	-	-	-	0,001
Silicium (Si)	mg.L-1	-	-	2,3	1,0	2,3	2,3	0,1
Uranium (U)	mg.L-1	0,014	0,32	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Zinc (Zn)	mg.L-1	0,017b	0,017b	0,11	0,013	0,007	0,011	0,005

Source :

(1) MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs), 2012. Politique de protection de la vie aquatique.

Notes :

- a Le critère diminue suite à une augmentation de la température et du pH. Le critère donné correspond à une eau de 5°C à pH 7.
- b Le critère augmente suite à une augmentation de la dureté de l'eau. Le critère donné correspond à une dureté de 10 mg.L-1.

■ Dépassement de seuil minimal pour la protection de la vie aquatique

Tableau 3-3 : Résultats d'analyse des eaux de surface, Projet Lac à Paul, inventaire 2012

PARAMÈTRES	UNITÉS	CRITÈRES POUR LA PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE – MDDEP (1)		MANOUANE PK 89	MANOUANE PK 83,5	MANOUANE PK 74,5	LIMITE DE DÉTECTION RAPPORTÉE (LDR)
		Exposition chronique (CVAC)	Exposition aigue (CVAA)				
Caractéristiques physico-chimiques de base							
Alcalinité totale	mg.L-1	< 20	-	5,0	6,0	4,0	1
Carbone organique dissous	mg.L-1	-	-	9,1	9,0	8,7	0,4
Carbone organique total	mg.L-1	-	-	10	10	9,0	2
Demande chimique (DCO)	mg.L-1	-	-	25	23	27	10
Demande biologique (DBO5) à 21°C	mg.L-1	-	-	< 4,0	< 4,0	< 4,0	4
Dureté totale	mgCaCO3.L-1	-	-	-	-	-	1
Matières en suspension (MES)	mg.L-1	-	-	< 2,0	< 2,0	4,0	2
Solides dissous totaux	mg.L-1	-	-	< 10	< 10	< 10	10
Turbidité	uTN	-	-	0,7	0,9	0,9	0,1
Ions majeurs et nutriments							
Azote ammoniacal [total] (NH3 + NH4)	mg.L-1	1,9a	22a	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,05
Azote organique (N Kjeldahl total moins N ammoniacal)	mg.L-1	-	-	0,63	0,58	0,54	1
Bromure (Br-)	mg.L-1	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Calcium (Ca)	mg.L-1	< 8	-	2,2	2,2	2,2	0,5
Chlorures	mg.L-1	230	860	0,16	0,17	0,19	0,05
Cyanures totaux	mg.L-1	0,005	0,022	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,01
Fluorures	mg.L-1	0,2	4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrates (N-NO3-)	mg.L-1	2,9	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,01
Nitrites et Nitrates (NO2- + NO3-)	mg.L-1	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Phosphore total (P)	mg.L-1	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Potassium (K)	mg.L-1	-	-	0,3	0,3	0,3	0,2
Sodium (Na)	mg.L-1	-	-	0,6	0,7	1,2	0,2
Sulfates	mg.L-1	500	500	1,2	1,2	1,3	0,5
Métaux et métalloïdes							
Aluminium (Al)	mg.L-1	0,087	0,75	0,10	0,11	0,11	0,03
Antimoine (Sb)	mg.L-1	0,24	1,1	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,006
Arsenic (As)	mg.L-1	0,15	0,34	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002
Baryum (Ba)	mg.L-1	0,11b	0,11b	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Bore (B)	mg.L-1	5	28	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Cadmium (Cd)	mg.L-1	0,00049b	0,00021b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Chrome (Cr) (hexavalent / trivalent)	mg.L-1	0,011 / 0,0013b	0,016 / 0,0016b	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Cobalt (Co)	mg.L-1	0,1	0,37	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Cuivre (Cu)	mg.L-1	0,0013b	0,0016b	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,003
Fer (Fe)	mg.L-1	1,3	3,4	0,4	0,4	0,4	0,1
Magnésium (Mg)	mg.L-1	-	-	0,5	0,6	0,5	0,2
Manganèse (Mn)	mg.L-1	0,26b	0,33b	0,021	0,027	0,029	0,003
Mercure	mg.L-1	0,00091	0,0016	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001
Molybdène (Mo)	mg.L-1	3,2	29	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03
Nickel (Ni)	mg.L-1	0,0074b	0,007b	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Plomb (Pb)	mg.L-1	0,00017b	0,0044b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Radium-226	Bq.L-1	-	-	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-
Sélénium (Se)	mg.L-1	0,005	0,062	-	-	-	0,001
Silicium (Si)	mg.L-1	-	-	1,9	2,0	1,8	0,1
Uranium (U)	mg.L-1	0,014	0,32	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Zinc (Zn)	mg.L-1	0,017b	0,017b	< 0,005	0,007	0,008	0,005

Sources :

MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs), 2012. Politique de protection de la vie aquatique.

Notes :

- a Le critère diminue suite à une augmentation de la température et du pH. Le critère donné correspond à une eau de 5°C à pH 7.
- b Le critère augmente suite à une augmentation de la dureté de l'eau. Le critère donné correspond à une dureté de 10 mg.L⁻¹.

■ Dépassement de seuil minimal pour la protection de la vie aquatique.

Tableau 3-4 : Résultats des analyses chimiques des échantillons de sédiments, 2011 – 2012

PARAMÈTRES	RECOMMANDATION POUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS (CCME)	STATIONS 2011			STATIONS 2012					
		unités	LACS			RIVIÈRE MANOUANE				
			Coyote	Grizzly	Naja	Pont (pk 83,5)	Amont (pk 89)	Embouchure riv Naja (pk 74,5)	Coyote	Grizzly
Humidité	-	26	33	91	19	20	34	93	86	54
Carbone organique total (%)	-	-	-	-	2 300	3 600	8 900	160 000	68 000	21 000
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Huiles et graisses totales	mg/kg	<100	240	1 200	<100	360	570	600	1 800	870
Métaux										
Mercuré (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,12	<0,05
Arsenic (As)	mg/kg	<1	<1	<1	<2	<2	<2	4	2	<2
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	<0,2	0,6	<0,2	<0,2	0,2	0,8	0,5	0,3
Cobalt (Co)	mg/kg	30	3	5	3	4	6	4	13	14
Chrome (Cr)	mg/kg	5	3	10	6	5	8	18	15	11
Cuivre (Cu)	mg/kg	3	2	12	3	3	3	19	17	4
Manganèse (Mn)	mg/kg	100	76	58	52	160	59	79	320	780
Molybdène (Mo)	mg/kg	4	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2	2
Nickel (Ni)	mg/kg	22	<1	9	5	4	6	16	15	10
Plomb (Pb)	mg/kg	5	<5	11	<5	<5	<5	56	61	11
Zinc (Zn)	mg/kg	35	12	40	17	15	29	58	34	80
Aluminium (Al)	mg/kg	4 000	1 800	4 300	2 200	1 800	2 700	12 000	6 800	6 500
Béryllium (Be)	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Calcium (Ca)	mg/kg	1 700	3 100	4 400	2 600	2 200	1 800	3 900	3 600	2 600
Fer (Fe)	mg/kg	15 000	4 700	6 500	4 900	4 900	4 900	21 000	21 000	35 000
Magnésium (Mg)	mg/kg	560	1 100	900	1 000	830	1 200	720	2 300	1 300
Soufre (S)	mg/kg	5 200	160	3 600	-	-	-	-	-	-
Silicium (Si) (soluble dans HNO ₃ )	mg/kg	-	-	-	230	240	260	300	300	450
Sodium (Na)	mg/kg	60	73	110	58	55	56	58	220	50

- : Aucun critère pour ce paramètre

56 : Dépassement du critère de recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS)

63 : Dépassement du critère de concentration produisant un effet probable (CEP)



# Annexe 7

**CERTIFICATS ANALYTIQUES**



Votre # de commande: 264868  
 Votre # du projet: B-0010100-1  
 Adresse du site: LAC PAUL  
 Votre # Bordereau: E-869334

**Attention: Simon Bouchand**

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
 1309, Boul. St-Paul  
 SAGUENAY, PQ  
 CANADA G7J 3Y2

**Date du rapport: 2014/09/10**  
 # Rapport: R1916999  
 Version: 3R

**CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ**

**# DE DOSSIER MAXXAM: B450204**

**Reçu: 2014/08/18, 16:22**

Matrice: EAU SOUTERRAINE  
 Nombre d'échantillons reçus: 12

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5) (1)***	9	N/A	2014/09/08	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Anions (1)*	9	N/A	2014/08/19	QUE SOP-00141	MA. 300-Ions 1.3
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) (1)*	9	2014/08/20	2014/08/21	QUE SOP-00209	MA. 400 - Hyd. 1.1
Demande chimique en oxygène (1)*	9	2014/08/21	2014/08/21	QUE SOP-00140	HACH DR/890, 8000
Matières en suspension*	9	2014/08/21	2014/08/21	STL SOP-00015	MA104 - S.S. 2.0 m
Métaux dissous par ICP-MS (basse limite) (1)*	9	2014/08/19	2014/08/19	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.1
Ortho Phosphate (1)*	9	N/A	2014/08/18	QUE SOP-00121	MA.303 - P 1.1
Phosphore total basse limite (1)*	5	2014/08/22	2014/08/22	QUE SOP-00123	MA. 303 - P 5.0,
Phosphore total basse limite (1)*	4	2014/08/25	2014/08/25	QUE SOP-00123	MA. 303 - P 5.0,
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	5	2014/08/20	2014/08/20	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	4	2014/08/20	2014/08/25	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Solides totaux dissous (1)*	9	2014/08/19	2014/08/19	QUE SOP-00119	MA. 103 - S.T. 1.0

**Remarques:**

Pour fin d'interprétation, la LDR ( limite de détection rapportée) est équivalente à la LQM ( limite de quantification de la méthode).

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam - Québec

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.

*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.

**clé de cryptage**

Veillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Martine Lepage, M.Sc.A chimiste, Chargée de projets

Courriel: MLepage@maxxam.ca

Téléphone (418)543-3788 Ext:6201

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les « signataires » requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

<b>ID Maxxam</b>		Z50066	Z50093	Z50094	Z50095	Z50096	Z50097		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/12	2014/08/12	2014/08/12	2014/08/16	2014/08/16	2014/08/17		
<b># Bordereau</b>		E-869334	E-869334	E-869334	E-869334	E-869334	E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-243-12</b>	<b>TF-02-12</b>	<b>TF-225-12</b>	<b>TF-222-12</b>	<b>TF-207-12</b>	<b>TF-217-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

#### HYDROCARBURES PÉTROLIERS

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	<100	<100	<100	130	<100	100	1349878
------------------------------------	------	------	------	------	------	-----	------	-----	---------

#### Récupération des Surrogates (%)

1-Chlorooctadécane	%	77	69	74	73	67	68	N/A	1349878
--------------------	---	----	----	----	----	----	----	-----	---------

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

<b>ID Maxxam</b>		Z50098	Z50099	Z50100		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/17	2014/08/17	2014/08/17		
<b># Bordereau</b>		E-869334	E-869334	E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-502-12</b>	<b>TF-501-12</b>	<b>PZD-25</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

#### HYDROCARBURES PÉTROLIERS

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	<100	<100	100	1349878
------------------------------------	------	------	------	------	-----	---------

#### Récupération des Surrogates (%)

1-Chlorooctadécane	%	67	76	66	N/A	1349878
--------------------	---	----	----	----	-----	---------

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable



Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		Z50066	Z50093	Z50094	Z50095	Z50096	Z50096	Z50097		
Date d'échantillonnage		2014/08/12	2014/08/12	2014/08/12	2014/08/16	2014/08/16	2014/08/16	2014/08/17		
# Bordereau		E-869334	E-869334	E-869334	E-869334	E-869334	E-869334	E-869334		
	UNITÉS	TF-243-12	TF-02-12	TF-225-12	TF-222-12	TF-207-12	TF-207-12 Dup. de Lab.	TF-217-12	LDR	Lot CQ

### MÉTAUX ICP-MS

Aluminium (Al)	ug/L	<10	110	17	81	420	430	19	10	1349328
Antimoine (Sb)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Argent (Ag)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1349328
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Baryum (Ba)	ug/L	190	51	63	48	53	52	14	2.0	1349328
Cadmium (Cd)	ug/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.20	1349328
Calcium (Ca)	ug/L	23000	2000	19000	4900	7300	7300	880	300	1349328
Chrome (Cr)	ug/L	<0.50	0.85	<0.50	4.3	0.99	0.95	<0.50	0.50	1349328
Cobalt (Co)	ug/L	<0.50	1.7	<0.50	5.4	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	1349328
Cuivre (Cu)	ug/L	<0.50	2.1	<0.50	1.1	1.9	1.8	1.1	0.50	1349328
Fer (Fe)	ug/L	520	560	2300	19000	4600	4600	<100	100	1349328
Magnésium (Mg)	ug/L	3200	430	3400	1500	2600	2500	130	100	1349328
Manganèse (Mn)	ug/L	91	44	180	69	200	200	4.4	0.40	1349328
Molybdène (Mo)	ug/L	2.1	<0.50	1.4	<0.50	4.5	4.5	<0.50	0.50	1349328
Nickel (Ni)	ug/L	<1.0	1.2	<1.0	3.9	1.5	1.4	<1.0	1.0	1349328
Phosphore	ug/L	24	<10	21	28	160	150	13	10	1349328
Plomb (Pb)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	0.22	0.21	<0.10	0.10	1349328
Potassium (K)	ug/L	4200	530	3000	590	2100	2000	200	100	1349328
Sélénium (Se)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Sodium (Na)	ug/L	3600	760	4400	1400	5600	5400	530	100	1349328
Titane (Ti)	ug/L	<10	<10	<10	<10	28	26	<10	10	1349328
Vanadium (V)	ug/L	<2.0	<2.0	<2.0	15	3.4	3.3	<2.0	2.0	1349328
Zinc (Zn)	ug/L	<5.0	<5.0	<5.0	8.8	8.5	8.3	<5.0	5.0	1349328

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		Z50098	Z50099	Z50100		
Date d'échantillonnage		2014/08/17	2014/08/17	2014/08/17		
# Bordereau		E-869334	E-869334	E-869334		
	UNITÉS	TF-502-12	TF-501-12	PZD-25	LDR	Lot CQ
<b>MÉTAUX ICP-MS</b>						
Aluminium (Al)	ug/L	<10	330	73	10	1349328
Antimoine (Sb)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Argent (Ag)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1349328
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Baryum (Ba)	ug/L	17	22	57	2.0	1349328
Cadmium (Cd)	ug/L	<0.20	<0.20	<0.20	0.20	1349328
Calcium (Ca)	ug/L	3400	2100	10000	300	1349328
Chrome (Cr)	ug/L	<0.50	0.62	<0.50	0.50	1349328
Cobalt (Co)	ug/L	<0.50	0.91	0.67	0.50	1349328
Cuivre (Cu)	ug/L	0.71	0.78	1.5	0.50	1349328
Fer (Fe)	ug/L	<100	730	860	100	1349328
Magnésium (Mg)	ug/L	1200	550	2600	100	1349328
Manganèse (Mn)	ug/L	3.0	17	160	0.40	1349328
Molybdène (Mo)	ug/L	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	1349328
Nickel (Ni)	ug/L	1.3	1.3	2.0	1.0	1349328
Phosphore	ug/L	<10	<10	<10	10	1349328
Plomb (Pb)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1349328
Potassium (K)	ug/L	1300	530	1100	100	1349328
Sélénium (Se)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1349328
Sodium (Na)	ug/L	990	770	1400	100	1349328
Titane (Ti)	ug/L	<10	<10	<10	10	1349328
Vanadium (V)	ug/L	<2.0	<2.0	<2.0	2.0	1349328
Zinc (Zn)	ug/L	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	1349328
LDR = Limite de détection rapportée						
Lot CQ = Lot contrôle qualité						

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

<b>ID Maxxam</b>		Z50066	Z50093		Z50094			Z50095		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/12	2014/08/12		2014/08/12			2014/08/16		
<b># Bordereau</b>		E-869334	E-869334		E-869334			E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-243-12</b>	<b>TF-02-12</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-225-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-222-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

CONVENTIONNELS										
DCO	mg/L	<10	<10	1350465	<10	10	1350465	150	10	1350465
Orthophosphate (P)	mg/L	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01	1349175	0.03	0.01	1349175
Phosphore total	mg/L	0.055	0.028	1351122	0.35	0.002	1352017	0.064	0.002	1351122
Sulfures (exprimés en S ²⁻ )	mg/L	<0.02	<0.02	1349859	<0.02	0.02	1349859	0.16	0.02	1349859
Bromure (Br ⁻ )	mg/L	<0.1	<0.1	1349320	<0.1	0.1	1349320	<0.1	0.1	1349320
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	97	6	1358467	65	1	1358467	27	1	1358467
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	<1	<1	1358467	<1	1	1358467	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	0.48	0.16	1349320	0.41	0.05	1349320	0.19	0.05	1349320
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.02	<0.02	1349320	<0.02	0.02	1349320	<0.02	0.02	1349320
Sulfates (SO ₄ )	mg/L	4.5	2.1	1349320	16	0.5	1349320	<0.5	0.5	1349320
Matières en suspension (MES)	mg/L	33	13	1350884	64	0.2	1350884	30	0.5	1350884
Solide Dissous Totaux	mg/L	110	32	1349610	97	10	1349610	87	10	1349610

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

<b>ID Maxxam</b>		Z50095			Z50096	Z50096			Z50097		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/16			2014/08/16	2014/08/16			2014/08/17		
<b># Bordereau</b>		E-869334			E-869334	E-869334			E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-222-12 Dup. de Lab.</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-207-12</b>	<b>TF-207-12 Dup. de Lab.</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-217-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

#### CONVENTIONNELS

DCO	mg/L	N/A	10	1350465	29	N/A	10	1350465	<10	10	1350465
Orthophosphate (P)	mg/L	N/A	0.01	1349175	0.14	N/A	0.01	1349175	<0.01	0.01	1349175
Phosphore total	mg/L	0.069	0.002	1351122	0.48	N/A	0.002	1352017	0.097	0.002	1352017
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	N/A	0.02	1349859	0.07	N/A	0.02	1349859	<0.02	0.02	1349910
Bromure (Br-)	mg/L	N/A	0.1	1349320	<0.1	N/A	0.1	1349320	<0.1	0.1	1349320
Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1	1358467	41	N/A	1	1358467	2	1	1358467
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1	1358467	<1	N/A	1	1358467	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	N/A	0.05	1349320	0.26	N/A	0.05	1349320	0.07	0.05	1349320
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	N/A	0.02	1349320	<0.02	N/A	0.02	1349320	0.21	0.02	1349320
Sulfates (SO4)	mg/L	N/A	0.5	1349320	2.2	N/A	0.5	1349320	1.1	0.5	1349320
Matières en suspension (MES)	mg/L	N/A	0.5	1350884	96	N/A	0.6	1350884	35	0.2	1350884
Solide Dissous Totaux	mg/L	N/A	10	1349610	95	84	10	1349610	<10	10	1349610

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

<b>ID Maxxam</b>		Z50097		Z50098	Z50099		Z50100	Z50104		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/17		2014/08/17	2014/08/17		2014/08/17	2014/08/16		
<b># Bordereau</b>		E-869334		E-869334	E-869334		E-869334	E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-217-12 Dup. de Lab.</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-502-12</b>	<b>TF-501-12</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>PZD-25</b>	<b>TF-243-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

CONVENTIONNELS										
DCO	mg/L	<10	1350465	<10	<10	1350465	<10	N/A	10	1350465
Orthophosphate (P)	mg/L	N/A	1349175	<0.01	<0.01	1349175	<0.01	0.01	0.01	1349175
Phosphore total	mg/L	N/A	1352017	0.010	0.026	1351122	0.28	N/A	0.002	1352017
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	N/A	1349910	<0.02	<0.02	1349910	<0.02	N/A	0.02	1349910
Bromure (Br-)	mg/L	N/A	1349320	<0.1	<0.1	1349320	<0.1	N/A	0.1	1349320
Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1358467	12	7	1358467	41	N/A	1	1358467
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1358467	<1	<1	1358467	<1	N/A	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	N/A	1349320	0.08	0.08	1349320	0.09	N/A	0.05	1349320
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	N/A	1349320	0.09	<0.02	1349320	0.03	N/A	0.02	1349320
Sulfates (SO4)	mg/L	N/A	1349320	4.4	1.6	1349320	2.7	N/A	0.5	1349320
Matières en suspension (MES)	mg/L	N/A	1350884	1.6	5.8	1350884	110	N/A	0.2	1350884
Solide Dissous Totaux	mg/L	N/A	1349610	29	33	1349610	69	N/A	10	1349610

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

<b>ID Maxxam</b>		Z50105		Z50106		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/16		2014/08/16		
<b># Bordereau</b>		E-869334		E-869334		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-02-12</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>TF-225-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

CONVENTIONNELS						
Orthophosphate (P)	mg/L	<0.01	1349175	<0.01	0.01	1349740

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

## REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

### HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).  
Veillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.  
Les échantillons Z50066, Z50093, Z50094, Z50095, Z50096, Z50097, Z50098, Z50099, Z50100 ont été filtrés en laboratoire avant l'analyse des métaux.

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1349175	CG0		MRC	Orthophosphate (P)	2014/08/18		96	%
1349175	CG0		Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/08/18	<0.01		mg/L
1349320	CB8		MRC	Bromure (Br-)	2014/08/19		92	%
				Chlorures (Cl)	2014/08/19		105	%
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/19		95	%
				Sulfates (SO4)	2014/08/19		94	%
1349320	CB8		Blanc fortifié	Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/19		91	%
1349320	CB8		Blanc de méthode	Bromure (Br-)	2014/08/19	<0.1		mg/L
				Chlorures (Cl)	2014/08/19	<0.05		mg/L
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/19	<0.02		mg/L
				Sulfates (SO4)	2014/08/19	<0.5		mg/L
1349328	NS		Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/08/19		108	%
				Antimoine (Sb)	2014/08/19		99	%
				Argent (Ag)	2014/08/19		93	%
				Arsenic (As)	2014/08/19		98	%
				Baryum (Ba)	2014/08/19		94	%
				Cadmium (Cd)	2014/08/19		98	%
				Calcium (Ca)	2014/08/19		97	%
				Chrome (Cr)	2014/08/19		98	%
				Cobalt (Co)	2014/08/19		97	%
				Cuivre (Cu)	2014/08/19		95	%
				Fer (Fe)	2014/08/19		98	%
				Magnésium (Mg)	2014/08/19		99	%
				Manganèse (Mn)	2014/08/19		99	%
				Molybdène (Mo)	2014/08/19		98	%
				Nickel (Ni)	2014/08/19		97	%
				Phosphore	2014/08/19		94	%
				Plomb (Pb)	2014/08/19		102	%
				Potassium (K)	2014/08/19		97	%
				Sélénium (Se)	2014/08/19		96	%
				Sodium (Na)	2014/08/19		104	%
				Titane (Ti)	2014/08/19		99	%
				Vanadium (V)	2014/08/19		98	%
				Zinc (Zn)	2014/08/19		96	%
1349328	NS		Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/08/19	<10		ug/L
				Antimoine (Sb)	2014/08/19	<1.0		ug/L
				Argent (Ag)	2014/08/19	<0.10		ug/L
				Arsenic (As)	2014/08/19	<1.0		ug/L
				Baryum (Ba)	2014/08/19	<2.0		ug/L
				Cadmium (Cd)	2014/08/19	<0.20		ug/L
				Calcium (Ca)	2014/08/19	<300		ug/L
				Chrome (Cr)	2014/08/19	<0.50		ug/L
				Cobalt (Co)	2014/08/19	<0.50		ug/L
				Cuivre (Cu)	2014/08/19	<0.50		ug/L
				Fer (Fe)	2014/08/19	<100		ug/L
				Magnésium (Mg)	2014/08/19	<100		ug/L
				Manganèse (Mn)	2014/08/19	<0.40		ug/L
				Molybdène (Mo)	2014/08/19	<0.50		ug/L
				Nickel (Ni)	2014/08/19	<1.0		ug/L
				Phosphore	2014/08/19	<10		ug/L

Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
				Plomb (Pb)	2014/08/19	<0.10		ug/L
				Potassium (K)	2014/08/19	<100		ug/L
				Sélénium (Se)	2014/08/19	<1.0		ug/L
				Sodium (Na)	2014/08/19	<100		ug/L
				Titane (Ti)	2014/08/19	<10		ug/L
				Vanadium (V)	2014/08/19	<2.0		ug/L
				Zinc (Zn)	2014/08/19	<5.0		ug/L
1349610	BD		Blanc fortifié	Solide Dissous Totaux	2014/08/19		101	%
1349610	BD		Blanc de méthode	Solide Dissous Totaux	2014/08/19	<10		mg/L
1349740	CG0		MRC	Orthophosphate (P)	2014/08/18		96	%
1349740	CG0		Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/08/18	<0.01		mg/L
1349859	BD		MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/20		85	%
1349859	BD		Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/20	<0.02		mg/L
1349878	VBO		Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2014/08/21		71	%
				Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/21		79	%
1349878	VBO		Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2014/08/21		71	%
				Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/21	240 , LDR=100		ug/L
1349910	AG5		MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/25		83	%
1349910	AG5		Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/25	<0.02		mg/L
1350465	DP3		MRC	DCO	2014/08/21		106	%
1350465	DP3		MRC DUP	DCO	2014/08/21		91	%
1350465	DP3		Blanc de méthode	DCO	2014/08/21	<10		mg/L
1350465	DP3		Blanc de méthode DUP	DCO	2014/08/21	<10		mg/L
1350884	FSI		Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2014/08/21		99	%
1350884	FSI		Blanc fortifié DUP	Matières en suspension (MES)	2014/08/21		99	%
1350884	FSI		Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2014/08/21	<0.2		mg/L
1351122	DP3		MRC	Phosphore total	2014/08/22		108	%
1351122	DP3		Blanc de méthode	Phosphore total	2014/08/22	<0.002		mg/L
1352017	DP3		MRC	Phosphore total	2014/08/25		107	%
1352017	DP3		Blanc de méthode	Phosphore total	2014/08/25	<0.002		mg/L

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération





Dossier Maxxam: B450204  
Date du rapport: 2014/09/10



LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec

Galya Minkova, Analyste II



Karyn Vaucher  
Membre OCQ #2011-004

Karyn Vaucher

---

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Votre # de commande: 264868  
 Votre # du projet: B-0010100-1  
 Adresse du site: LAC PAUL  
 Votre # Bordereau: E-869310, E-869311

**Attention: Simon Bouchand**

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
 1309, Boul. St-Paul  
 SAGUENAY, PQ  
 CANADA G7J 3Y2

**Date du rapport: 2014/09/10**  
 # Rapport: R1917000  
 Version: 2R

**CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ**

**# DE DOSSIER MAXXAM: B450894**

**Reçu: 2014/08/20, 15:35**

Matrice: EAU SOUTERRAINE  
 Nombre d'échantillons reçus: 10

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5) (1)***	9	N/A	2014/09/08	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Anions*	9	N/A	2014/08/27	STL SOP-00014	MA300-Ions 1.3 R2 m
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) (1)*	10	2014/08/22	2014/08/26	QUE SOP-00209	MA. 400 - Hyd. 1.1
Demande chimique en oxygène (1)*	9	2014/08/26	2014/08/26	QUE SOP-00140	HACH DR/890, 8000
Matières en suspension*	9	2014/08/25	2014/08/25	STL SOP-00015	MA104 - S.S. 2.0 m
Métaux dissous par ICP-MS (basse limite) (1)*	9	2014/08/22	2014/08/22	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.1
Ortho Phosphate (1)*	9	N/A	2014/08/20	QUE SOP-00121	MA.303 - P 1.1
Phosphore total basse limite (1)*	6	2014/08/22	2014/08/22	QUE SOP-00123	MA. 303 - P 5.0,
Phosphore total basse limite (1)*	3	2014/08/25	2014/08/25	QUE SOP-00123	MA. 303 - P 5.0,
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	1	2014/08/22	2014/08/22	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	7	2014/08/25	2014/08/25	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	1	2014/08/26	2014/08/26	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Solides totaux dissous (1)*	9	2014/08/21	2014/08/21	QUE SOP-00119	MA. 103 - S.T. 1.0

**Remarques:**

Pour fin d'interprétation, la LDR ( limite de détection rapportée) est équivalente à la LQM ( limite de quantification de la méthode).

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam - Québec

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.

*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.

**clé de cryptage**

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Martine Lepage, M.Sc.A chimiste, Chargée de projets

Courriel: MLepage@maxxam.ca

Téléphone (418)543-3788 Ext:6201

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les « signataires » requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)**

<b>ID Maxxam</b>		Z53139	Z53147	Z53148	Z53149	Z53150	Z53151		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/19		
<b># Bordereau</b>		E-869310	E-869310	E-869310	E-869310	E-869310	E-869311		
	<b>UNITÉS</b>	<b>PAU-12-73</b>	<b>PZD-4</b>	<b>PP-1</b>	<b>PZD-14</b>	<b>DUP-1</b>	<b>PZD-10</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>
<b>HYDROCARBURES PÉTROLIERS</b>									
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	1351149
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>									
1-Chlorooctadécane	%	85	85	87	82	91	84	N/A	1351149
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable									

<b>ID Maxxam</b>		Z53152	Z53153	Z53154	Z53196		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/19	2014/08/19	2014/08/19	2014/08/19		
<b># Bordereau</b>		E-869311	E-869311	E-869311	E-869311		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-405-12</b>	<b>TF-402-12</b>	<b>DUP-2</b>	<b>BLANC DE TERRAIN</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>
<b>HYDROCARBURES PÉTROLIERS</b>							
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	<100	<100	<100	100	1351149
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>							
1-Chlorooctadécane	%	84	74	83	84	N/A	1351149
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable							

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		Z53139	Z53147	Z53148	Z53149	Z53150	Z53151	Z53152		
Date d'échantillonnage		2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/18	2014/08/19	2014/08/19		
# Bordereau		E-869310	E-869310	E-869310	E-869310	E-869310	E-869311	E-869311		
	UNITÉS	PAU-12-73	PZD-4	PP-1	PZD-14	DUP-1	PZD-10	TF-405-12	LDR	Lot CQ

MÉTAUX ICP-MS										
	ug/L	<10	690	34	11	<10	80	73	10	1351391
Aluminium (Al)	ug/L	<10	690	34	11	<10	80	73	10	1351391
Antimoine (Sb)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Argent (Ag)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Baryum (Ba)	ug/L	4.3	21	32	93	4.2	<2.0	25	2.0	1351391
Cadmium (Cd)	ug/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.20	1351391
Calcium (Ca)	ug/L	6600	3100	7900	11000	6600	660	13000	300	1351391
Chrome (Cr)	ug/L	<0.50	3.8	<0.50	0.62	<0.50	<0.50	10	0.50	1351391
Cobalt (Co)	ug/L	<0.50	10	<0.50	<0.50	<0.50	2.8	7.3	0.50	1351391
Cuivre (Cu)	ug/L	1.2	10	0.57	0.99	1.3	1.8	0.58	0.50	1351391
Fer (Fe)	ug/L	160	6800	1000	16000	160	130	13000	100	1351391
Magnésium (Mg)	ug/L	8300	1600	1900	5300	8200	950	2300	100	1351391
Manganèse (Mn)	ug/L	3.5	130	80	230	3.3	94	1400	0.40	1351391
Molybdène (Mo)	ug/L	5.5	<0.50	<0.50	<0.50	5.3	<0.50	1.5	0.50	1351391
Nickel (Ni)	ug/L	<1.0	26	<1.0	<1.0	<1.0	2.3	2.3	1.0	1351391
Phosphore	ug/L	77	<10	11	12	240	<10	13	10	1351391
Plomb (Pb)	ug/L	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Potassium (K)	ug/L	3900	820	1900	1800	4000	<100	560	100	1351391
Sélénium (Se)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Sodium (Na)	ug/L	2600	1200	1200	2100	2700	8900	17000	100	1351391
Titane (Ti)	ug/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	1351391
Vanadium (V)	ug/L	<2.0	10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	20	2.0	1351391
Zinc (Zn)	ug/L	<5.0	11	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	1351391

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

<b>ID Maxxam</b>		Z53152	Z53153	Z53154		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/19	2014/08/19	2014/08/19		
<b># Bordereau</b>		E-869311	E-869311	E-869311		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-405-12 Dup. de Lab.</b>	<b>TF-402-12</b>	<b>DUP-2</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

<b>MÉTAUX ICP-MS</b>						
Aluminium (Al)	ug/L	73	25	60	10	1351391
Antimoine (Sb)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Argent (Ag)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Baryum (Ba)	ug/L	24	4.3	24	2.0	1351391
Cadmium (Cd)	ug/L	<0.20	<0.20	<0.20	0.20	1351391
Calcium (Ca)	ug/L	12000	4600	12000	300	1351391
Chrome (Cr)	ug/L	9.8	0.56	9.7	0.50	1351391
Cobalt (Co)	ug/L	7.2	<0.50	6.8	0.50	1351391
Cuivre (Cu)	ug/L	0.63	0.92	<0.50	0.50	1351391
Fer (Fe)	ug/L	12000	<100	12000	100	1351391
Magnésium (Mg)	ug/L	2200	1600	2200	100	1351391
Manganèse (Mn)	ug/L	1400	5.8	1400	0.40	1351391
Molybdène (Mo)	ug/L	1.5	0.76	1.4	0.50	1351391
Nickel (Ni)	ug/L	2.3	<1.0	2.1	1.0	1351391
Phosphore	ug/L	<10	18	12	10	1351391
Plomb (Pb)	ug/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Potassium (K)	ug/L	540	970	500	100	1351391
Sélénium (Se)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Sodium (Na)	ug/L	16000	2600	16000	100	1351391
Titane (Ti)	ug/L	<10	<10	<10	10	1351391
Vanadium (V)	ug/L	19	<2.0	19	2.0	1351391
Zinc (Zn)	ug/L	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	1351391

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

<b>ID Maxxam</b>		Z53139		Z53147	Z53147			Z53148		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/18		2014/08/18	2014/08/18			2014/08/18		
<b># Bordereau</b>		E-869310		E-869310	E-869310			E-869310		
	<b>UNITÉS</b>	<b>PAU-12-73</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>PZD-4</b>	<b>PZD-4 Dup. de Lab.</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>PP-1</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

CONVENTIONNELS										
DCO	mg/L	<10	1352497	42	N/A	10	1352497	<10	10	1352497
Orthophosphate (P)	mg/L	0.03	1350337	0.01	N/A	0.01	1350337	<0.01	0.01	1350337
Phosphore total	mg/L	0.21	1352017	0.024	N/A	0.002	1351122	0.024	0.002	1351122
Sulfures (exprimés en S ²⁻ )	mg/L	<0.02	1352078	<0.02	N/A	0.02	1352078	<0.02	0.02	1351195
Bromure (Br ⁻ )	mg/L	<0.1	1352544	<0.1	N/A	0.1	1352544	<0.1	0.1	1352544
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	53	1358467	15	14	1	1358467	31	1	1358467
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	<1	1358467	<1	<1	1	1358467	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	0.24	1352544	0.33	N/A	0.05	1352544	0.12	0.05	1352544
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.02	1352544	<0.02	N/A	0.02	1352544	<0.02	0.02	1352544
Sulfates (SO ₄ )	mg/L	12	1352544	0.8	N/A	0.5	1352544	3.1	0.5	1352544
Matières en suspension (MES)	mg/L	35	1352270	9.1	N/A	0.4	1352270	7.9	0.2	1352270
Solide Dissous Totaux	mg/L	73	1350670	86	N/A	10	1350670	46	10	1350670

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

ID Maxxam		Z53148			Z53149		Z53150		
Date d'échantillonnage		2014/08/18			2014/08/18		2014/08/18		
# Bordereau		E-869310			E-869310		E-869310		
	UNITÉS	PP-1 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ	PZD-14	Lot CQ	DUP-1	LDR	Lot CQ
<b>CONVENTIONNELS</b>									
DCO	mg/L	N/A	10	1352497	14	1352497	<10	10	1352497
Orthophosphate (P)	mg/L	N/A	0.01	1350337	<0.01	1350337	0.03	0.01	1350337
Phosphore total	mg/L	N/A	0.002	1351122	0.018	1351122	0.19	0.002	1352017
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	N/A	0.02	1351195	<0.02	1352078	<0.02	0.02	1352078
Bromure (Br-)	mg/L	N/A	0.1	1352544	<0.1	1352544	<0.1	0.1	1352544
Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1	1358467	62	1358467	53	1	1358467
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	mg/L	N/A	1	1358467	<1	1358467	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	N/A	0.05	1352544	0.19	1352544	0.24	0.05	1352544
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	N/A	0.02	1352544	<0.02	1352544	<0.02	0.02	1352544
Sulfates (SO4)	mg/L	N/A	0.5	1352544	1.6	1352544	12	0.5	1352544
Matières en suspension (MES)	mg/L	N/A	0.2	1352270	14	1352270	51	0.4	1352270
Solide Dissous Totaux	mg/L	48	10	1350670	120	1350670	78	10	1350670
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable									

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

ID Maxxam		Z53151	Z53151		Z53152	Z53152		
Date d'échantillonnage		2014/08/19	2014/08/19		2014/08/19	2014/08/19		
# Bordereau		E-869311	E-869311		E-869311	E-869311		
	UNITÉS	PZD-10	PZD-10 Dup. de Lab.	LDR	TF-405-12	TF-405-12 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
<b>CONVENTIONNELS</b>								
DCO	mg/L	<10	<10	10	18	N/A	10	1352497
Orthophosphate (P)	mg/L	0.01	N/A	0.01	0.01	N/A	0.01	1350337
Phosphore total	mg/L	0.38	N/A	0.002	0.079	0.077	0.002	1351122
Sulfures (exprimés en S ²⁻ )	mg/L	<0.02	N/A	0.02	<0.02	N/A	0.02	1352078
Bromure (Br ⁻ )	mg/L	<0.1	N/A	0.1	<0.1	N/A	0.1	1352544
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	31	N/A	1	87	N/A	1	1358467
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	<1	N/A	1	<1	N/A	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	0.12	N/A	0.05	0.14	N/A	0.05	1352544
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.03	N/A	0.02	<0.02	N/A	0.02	1352544
Sulfates (SO ₄ )	mg/L	1.2	N/A	0.5	0.7	N/A	0.5	1352544
Matières en suspension (MES)	mg/L	760	N/A	2	51	N/A	0.6	1352270
Solide Dissous Totaux	mg/L	88	N/A	10	170	N/A	10	1350670
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable								



Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

<b>ID Maxxam</b>		Z53153			Z53154	Z53154		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/19			2014/08/19	2014/08/19		
<b># Bordereau</b>		E-869311			E-869311	E-869311		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-402-12</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>	<b>DUP-2</b>	<b>DUP-2 Dup. de Lab.</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>

<b>CONVENTIONNELS</b>								
DCO	mg/L	<10	10	1352497	16	N/A	10	1352497
Orthophosphate (P)	mg/L	0.01	0.01	1350337	0.01	N/A	0.01	1350337
Phosphore total	mg/L	1.9	0.002	1352017	0.082	N/A	0.002	1351122
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.02	0.02	1352078	<0.02	N/A	0.02	1352489
Bromure (Br-)	mg/L	<0.1	0.1	1352544	<0.1	N/A	0.1	1352544
Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	mg/L	25	1	1358467	88	88	1	1358467
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	mg/L	<1	1	1358467	<1	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	0.06	0.05	1352544	0.14	N/A	0.05	1352544
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.02	0.02	1352544	<0.02	N/A	0.02	1352544
Sulfates (SO4)	mg/L	4.4	0.5	1352544	0.7	N/A	0.5	1352544
Matières en suspension (MES)	mg/L	1400	2	1352270	54	N/A	0.7	1352270
Solide Dissous Totaux	mg/L	63	10	1350670	160	N/A	10	1350670
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable								

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

## REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

### HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).  
Veillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.  
Les échantillons Z53151, Z53153 ont été filtrés en laboratoire avant l'analyse des métaux.

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1350337	CG0		MRC	Orthophosphate (P)	2014/08/20		102	%
1350337	CG0		Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/08/20	<0.01		mg/L
1350670	BD		Blanc fortifié	Solide Dissous Totaux	2014/08/21		102	%
1350670	BD		Blanc de méthode	Solide Dissous Totaux	2014/08/21	<10		mg/L
1351122	DP3		MRC	Phosphore total	2014/08/22		108	%
1351122	DP3		Blanc de méthode	Phosphore total	2014/08/22	<0.002		mg/L
1351149	VBO		Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2014/08/26		88	%
				Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/26		87	%
1351149	VBO		Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2014/08/26		84	%
				Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/26	<100		ug/L
1351195	AG5		MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/22		84	%
1351195	AG5		Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/22	<0.02		mg/L
1351391	NS		Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/08/22		94	%
				Antimoine (Sb)	2014/08/22		100	%
				Argent (Ag)	2014/08/22		99	%
				Arsenic (As)	2014/08/22		97	%
				Baryum (Ba)	2014/08/22		95	%
				Cadmium (Cd)	2014/08/22		97	%
				Calcium (Ca)	2014/08/22		91	%
				Chrome (Cr)	2014/08/22		97	%
				Cobalt (Co)	2014/08/22		98	%
				Cuivre (Cu)	2014/08/22		94	%
				Fer (Fe)	2014/08/22		98	%
				Magnésium (Mg)	2014/08/22		96	%
				Manganèse (Mn)	2014/08/22		98	%
				Molybdène (Mo)	2014/08/22		101	%
				Nickel (Ni)	2014/08/22		93	%
				Phosphore	2014/08/22		97	%
				Plomb (Pb)	2014/08/22		99	%
				Potassium (K)	2014/08/22		95	%
				Sélénium (Se)	2014/08/22		97	%
				Sodium (Na)	2014/08/22		94	%
				Titane (Ti)	2014/08/22		99	%
				Vanadium (V)	2014/08/22		97	%
				Zinc (Zn)	2014/08/22		99	%
1351391	NS		Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/08/22	<10		ug/L
				Antimoine (Sb)	2014/08/22	<1.0		ug/L
				Argent (Ag)	2014/08/22	<0.10		ug/L
				Arsenic (As)	2014/08/22	<1.0		ug/L
				Baryum (Ba)	2014/08/22	<2.0		ug/L
				Cadmium (Cd)	2014/08/22	<0.20		ug/L
				Calcium (Ca)	2014/08/22	<300		ug/L
				Chrome (Cr)	2014/08/22	<0.50		ug/L
				Cobalt (Co)	2014/08/22	<0.50		ug/L
				Cuivre (Cu)	2014/08/22	<0.50		ug/L
				Fer (Fe)	2014/08/22	<100		ug/L
				Magnésium (Mg)	2014/08/22	<100		ug/L
				Manganèse (Mn)	2014/08/22	0.80 ,		ug/L
						LDR=0.40		
				Molybdène (Mo)	2014/08/22	<0.50		ug/L

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
				Nickel (Ni)	2014/08/22	<1.0		ug/L
				Phosphore	2014/08/22	<10		ug/L
				Plomb (Pb)	2014/08/22	<0.10		ug/L
				Potassium (K)	2014/08/22	<100		ug/L
				Sélénium (Se)	2014/08/22	<1.0		ug/L
				Sodium (Na)	2014/08/22	<100		ug/L
				Titane (Ti)	2014/08/22	<10		ug/L
				Vanadium (V)	2014/08/22	<2.0		ug/L
				Zinc (Zn)	2014/08/22	<5.0		ug/L
1352017	DP3	MRC		Phosphore total	2014/08/25		107	%
1352017	DP3	Blanc de méthode		Phosphore total	2014/08/25	<0.002		mg/L
1352078	AG5	MRC		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/25		86	%
1352078	AG5	Blanc de méthode		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/25	<0.02		mg/L
1352270	ALE	Blanc fortifié		Matières en suspension (MES)	2014/08/25		99	%
1352270	ALE	Blanc fortifié DUP		Matières en suspension (MES)	2014/08/25		100	%
1352270	ALE	Blanc de méthode		Matières en suspension (MES)	2014/08/25	<0.2		mg/L
1352489	AG5	MRC		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/26		95	%
1352489	AG5	Blanc de méthode		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/26	<0.02		mg/L
1352497	DP3	MRC		DCO	2014/08/26		106	%
1352497	DP3	MRC DUP		DCO	2014/08/26		101	%
1352497	DP3	Blanc de méthode		DCO	2014/08/26	<10		mg/L
1352497	DP3	Blanc de méthode DUP		DCO	2014/08/26	<10		mg/L
1352544	DB2	Blanc fortifié		Bromure (Br-)	2014/08/27		102	%
				Chlorures (Cl)	2014/08/27		98	%
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/27		102	%
				Sulfates (SO4)	2014/08/27		101	%
1352544	DB2	Blanc de méthode		Bromure (Br-)	2014/08/27	<0.1		mg/L
				Chlorures (Cl)	2014/08/27	0.09 , LDR=0.05		mg/L
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/27	<0.02		mg/L
				Sulfates (SO4)	2014/08/27	<0.5		mg/L

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.



Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B450894  
Date du rapport: 2014/09/10

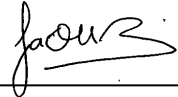

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION


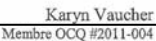
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:


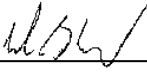
David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec

Faouzi Sarsi, B. Sc. Chimiste

Karyn Vaucher

Marc Bouchard, B.Sc., Biochimiste, Québec

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Votre # de commande: 264868  
 Votre # du projet: B-0010100-1  
 Adresse du site: LAC PAUL  
 Votre # Bordereau: E-869343

**Attention: Simon Bouchand**

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
 1309, Boul. St-Paul  
 SAGUENAY, PQ  
 CANADA G7J 3Y2

**Date du rapport: 2014/09/10**  
 # Rapport: R1917001  
 Version: 2R

**CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ**

**# DE DOSSIER MAXXAM: B451047**

**Reçu: 2014/08/21, 10:57**

Matrice: EAU SOUTERRAINE  
 Nombre d'échantillons reçus: 4

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5) (1)***	1	N/A	2014/09/08	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Alcalinité totale (pH final 4.5)***	1	N/A	2014/09/08	STL SOP-00038	SM 21 2320-B m
Anions*	2	N/A	2014/08/27	STL SOP-00014	MA300-Ions 1.3 R2 m
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) (1)*	3	2014/08/25	2014/08/26	QUE SOP-00209	MA. 400 - Hyd. 1.1
Demande chimique en oxygène (1)*	1	2014/08/26	2014/08/26	QUE SOP-00140	HACH DR/890, 8000
Demande chimique en oxygène (1)*	1	2014/08/27	2014/08/27	QUE SOP-00140	HACH DR/890, 8000
Matières en suspension*	2	2014/08/25	2014/08/25	STL SOP-00015	MA104 - S.S. 2.0 m
Métaux dissous par ICP-MS (basse limite) (1)*	4	2014/08/22	2014/08/22	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.1
Ortho Phosphate (1)*	2	N/A	2014/08/22	QUE SOP-00121	MA.303 - P 1.1
Phosphore total basse limite (1)*	2	2014/08/25	2014/08/25	QUE SOP-00123	MA. 303 - P 5.0,
Sulfures (exprimés en S2-) (1)*	2	2014/08/26	2014/08/26	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Solides totaux dissous*	2	2014/08/22	2014/08/22	STL SOP-00050	MA115 – S.D. 1.0 R3

**Remarques:**

Pour fin d'interprétation, la LDR ( limite de détection rapportée) est équivalente à la LQM ( limite de quantification de la méthode).  
 Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.  
 (1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam - Québec

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.  
 *** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.

**clé de cryptage**

Veillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets  
 Martine Lepage, M.Sc.A chimiste, Chargée de projets  
 Courriel: MLepage@maxxam.ca  
 Téléphone (418)543-3788 Ext:6201

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les « signataires » requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)**

<b>ID Maxxam</b>		Z53760	Z53778	Z53788		
<b>Date d'échantillonnage</b>		2014/08/20	2014/08/20	2014/08/20		
<b># Bordereau</b>		E-869343	E-869343	E-869343		
	<b>UNITÉS</b>	<b>TF-403-12</b>	<b>TF-404-12</b>	<b>BLANC DE TRANSPORT</b>	<b>LDR</b>	<b>Lot CQ</b>
<b>HYDROCARBURES PÉTROLIERS</b>						
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	840	<100	<100	100	1352013
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>						
1-Chlorooctadécane	%	98	110	106	N/A	1352013
LDR = Limite de détection rapportée						
Lot CQ = Lot contrôle qualité						
N/A = Non Applicable						

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		Z53760	Z53778	Z53780	Z53788		
Date d'échantillonnage		2014/08/20	2014/08/20	2014/08/20	2014/08/20		
# Bordereau		E-869343	E-869343	E-869343	E-869343		
	UNITÉS	TF-403-12	TF-404-12	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE TRANSPORT	LDR	Lot CQ
<b>MÉTAUX ICP-MS</b>							
Aluminium (Al)	ug/L	6100	160	<10	<10	10	1351391
Antimoine (Sb)	ug/L	1.3	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Argent (Ag)	ug/L	0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Arsenic (As)	ug/L	9.4	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Baryum (Ba)	ug/L	36	17	<2.0	<2.0	2.0	1351391
Cadmium (Cd)	ug/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.20	1351391
Calcium (Ca)	ug/L	1600	7600	<300	<300	300	1351391
Chrome (Cr)	ug/L	1.0	0.67	<0.50	<0.50	0.50	1351391
Cobalt (Co)	ug/L	0.59	1.6	<0.50	<0.50	0.50	1351391
Cuivre (Cu)	ug/L	21	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	1351391
Fer (Fe)	ug/L	2600	1200	<100	<100	100	1351391
Magnésium (Mg)	ug/L	1300	1300	<100	<100	100	1351391
Manganèse (Mn)	ug/L	44	19	<0.40	<0.40	0.40	1351391
Molybdène (Mo)	ug/L	16	1.1	<0.50	<0.50	0.50	1351391
Nickel (Ni)	ug/L	3.4	2.6	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Phosphore	ug/L	120	24	<10	<10	10	1351391
Plomb (Pb)	ug/L	8.0	<0.10	<0.10	<0.10	0.10	1351391
Potassium (K)	ug/L	680	1600	<100	<100	100	1351391
Sélénium (Se)	ug/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1351391
Sodium (Na)	ug/L	67000	3900	<100	<100	100	1351391
Titane (Ti)	ug/L	43	<10	<10	<10	10	1351391
Vanadium (V)	ug/L	<2.0	2.3	<2.0	<2.0	2.0	1351391
Zinc (Zn)	ug/L	18	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	1351391
LDR = Limite de détection rapportée							
Lot CQ = Lot contrôle qualité							



Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

**PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)**

ID Maxxam		Z53760			Z53778		
Date d'échantillonnage		2014/08/20			2014/08/20		
# Bordereau		E-869343			E-869343		
	UNITÉS	TF-403-12	LDR	Lot CQ	TF-404-12	LDR	Lot CQ
<b>CONVENTIONNELS</b>							
DCO	mg/L	330	10	1353089	19	10	1352497
Orthophosphate (P)	mg/L	0.2	0.1	1351597	<0.01	0.01	1351597
Phosphore total	mg/L	3.2	0.002	1352017	0.62	0.002	1352017
Sulfures (exprimés en S ²⁻ )	mg/L	<0.02	0.02	1352489	<0.02	0.02	1352489
Bromure (Br ⁻ )	mg/L	<0.1	0.1	1352571	<0.1	0.1	1352571
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	180	1	1358516	34	1	1358467
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃ )	mg/L	<1	1	1358516	<1	1	1358467
Chlorures (Cl)	mg/L	2.6	0.05	1352571	0.19	0.05	1352571
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.76	0.02	1352571	<0.02	0.02	1352571
Sulfates (SO ₄ )	mg/L	20	0.5	1352571	4.7	0.5	1352571
Matières en suspension (MES)	mg/L	3800	20	1352898	7.6	0.5	1352898
Solide Dissous Totaux	mg/L	2500	20	1352767	60	10	1352767
LDR = Limite de détection rapportée							
Lot CQ = Lot contrôle qualité							

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

## REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

### HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).  
Veillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

### MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.  
Les échantillons Z53760, Z53778, Z53780, Z53788 ont été filtrés en laboratoire avant l'analyse des métaux.

### PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1351391	NS	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/08/22	94	%		
			Antimoine (Sb)	2014/08/22	100	%		
			Argent (Ag)	2014/08/22	99	%		
			Arsenic (As)	2014/08/22	97	%		
			Baryum (Ba)	2014/08/22	95	%		
			Cadmium (Cd)	2014/08/22	97	%		
			Calcium (Ca)	2014/08/22	91	%		
			Chrome (Cr)	2014/08/22	97	%		
			Cobalt (Co)	2014/08/22	98	%		
			Cuivre (Cu)	2014/08/22	94	%		
			Fer (Fe)	2014/08/22	98	%		
			Magnésium (Mg)	2014/08/22	96	%		
			Manganèse (Mn)	2014/08/22	98	%		
			Molybdène (Mo)	2014/08/22	101	%		
			Nickel (Ni)	2014/08/22	93	%		
			Phosphore	2014/08/22	97	%		
			Plomb (Pb)	2014/08/22	99	%		
			Potassium (K)	2014/08/22	95	%		
			Sélénium (Se)	2014/08/22	97	%		
			Sodium (Na)	2014/08/22	94	%		
Titane (Ti)	2014/08/22	99	%					
Vanadium (V)	2014/08/22	97	%					
Zinc (Zn)	2014/08/22	99	%					
1351391	NS	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/08/22	<10	ug/L		
			Antimoine (Sb)	2014/08/22	<1.0	ug/L		
			Argent (Ag)	2014/08/22	<0.10	ug/L		
			Arsenic (As)	2014/08/22	<1.0	ug/L		
			Baryum (Ba)	2014/08/22	<2.0	ug/L		
			Cadmium (Cd)	2014/08/22	<0.20	ug/L		
			Calcium (Ca)	2014/08/22	<300	ug/L		
			Chrome (Cr)	2014/08/22	<0.50	ug/L		
			Cobalt (Co)	2014/08/22	<0.50	ug/L		
			Cuivre (Cu)	2014/08/22	<0.50	ug/L		
			Fer (Fe)	2014/08/22	<100	ug/L		
			Magnésium (Mg)	2014/08/22	<100	ug/L		
			Manganèse (Mn)	2014/08/22	0.80 ,	ug/L		
					LDR=0.40			
			Molybdène (Mo)	2014/08/22	<0.50	ug/L		
			Nickel (Ni)	2014/08/22	<1.0	ug/L		
			Phosphore	2014/08/22	<10	ug/L		
			Plomb (Pb)	2014/08/22	<0.10	ug/L		
			Potassium (K)	2014/08/22	<100	ug/L		
			Sélénium (Se)	2014/08/22	<1.0	ug/L		
Sodium (Na)	2014/08/22	<100	ug/L					
Titane (Ti)	2014/08/22	<10	ug/L					
Vanadium (V)	2014/08/22	<2.0	ug/L					
Zinc (Zn)	2014/08/22	<5.0	ug/L					
1351597	CG0	MRC	Orthophosphate (P)	2014/08/22		92	%	
1351597	CG0	Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/08/22	<0.01			mg/L
1352013	VBO	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2014/08/25		85	%	

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1352013	VBO		Blanc de méthode	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/25		97	%
				1-Chlorooctadécane	2014/08/26		97	%
				Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/08/26	<100		ug/L
1352017	DP3	MRC		Phosphore total	2014/08/25		107	%
1352017	DP3	Blanc de méthode		Phosphore total	2014/08/25	<0.002		mg/L
1352489	AG5	MRC		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/26		95	%
1352489	AG5	Blanc de méthode		Sulfures (exprimés en S2-)	2014/08/26	<0.02		mg/L
1352497	DP3	MRC		DCO	2014/08/26		106	%
1352497	DP3	MRC DUP		DCO	2014/08/26		101	%
1352497	DP3	Blanc de méthode		DCO	2014/08/26	<10		mg/L
1352497	DP3	Blanc de méthode DUP		DCO	2014/08/26	<10		mg/L
1352571	VB		Blanc fortifié	Bromure (Br-)	2014/08/27		101	%
				Chlorures (Cl)	2014/08/27		97	%
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/27		101	%
				Sulfates (SO4)	2014/08/27		99	%
				Bromure (Br-)	2014/08/27	<0.1		mg/L
1352571	VB		Blanc de méthode	Chlorures (Cl)	2014/08/27	<0.05		mg/L
				Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/08/27	<0.02		mg/L
				Sulfates (SO4)	2014/08/27	<0.5		mg/L
				Solide Dissous Totaux	2014/08/26		101	%
				Solide Dissous Totaux	2014/08/26		98	%
1352767	FSI	Blanc fortifié		Solide Dissous Totaux	2014/08/26	<10		mg/L
1352767	FSI	Blanc fortifié DUP		Solide Dissous Totaux	2014/08/26		100	%
1352898	FSI	Blanc fortifié		Matières en suspension (MES)	2014/08/25		99	%
1352898	FSI	Blanc fortifié DUP		Matières en suspension (MES)	2014/08/25		99	%
1352898	FSI	Blanc de méthode		Matières en suspension (MES)	2014/08/25	<0.2		mg/L
1353089	DP3	MRC		DCO	2014/08/27		113	%
1353089	DP3	MRC DUP		DCO	2014/08/27		99	%
1353089	DP3	Blanc de méthode		DCO	2014/08/27	<10		mg/L
1353089	DP3	Blanc de méthode DUP		DCO	2014/08/27	<10		mg/L
1358516	MR4		Blanc de méthode	Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	2014/09/08	<1		mg/L
				Carbonate (CO3 comme CaCO3)	2014/09/08	<1		mg/L

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

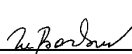

Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B451047  
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.  
Votre # du projet: B-0010100-1  
Adresse du site: LAC PAUL  
Votre # de commande: 264868  
Initiales du préleveur: EP

### PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

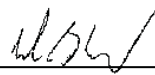

Delia Barbul, B.Sc., Chimiste


David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec


Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste

Marc Bouchard, B.Sc., Biochimiste, Québec


Madina Hamrouni, B.Sc., Chimiste

---

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



# Annexe 8

COPIE DU RAPPORT DE MODÉLISATION  
NUMÉRIQUE DE DHI





# Memorandum

**To:** Michael Verreault  
**From:** Ying Qiao  
**CC:** Bob Prucha  
**Date:** 6/14/2013  
**Subject:** Lac a Paul MIKE SHE Model Development

## 1 Introduction

This memo summarizes the development and application of a fully integrated MikeSHE/Mike11 model for the Lac a Paul Mine area to evaluate the natural system flows, and changes in surface water flows due to long-term pit dewatering. It also briefly summarizes model calibration against flow rate data and groundwater levels. A summary of overall model water balance, recharge and discharge areas, flow rate and groundwater levels is provided.

Three objectives for this project included:

- Develop a “basecase” fully integrated hydrologic model of the Lac a Paul area to compare against mine impacts. This represents the undisturbed, natural system.
- Develop an integrated model to simulate pit dewatering impacts on the surrounding area.
- Simulate two additional scenarios that include evaluation of surrounding impacts due to combined pit dewatering and surface water extractions from Lac a Paul.

## 2 Model Processes

The Lac a Paul MIKE SHE model was constructed using DHI’s MIKE SHE/Mike11 code. It includes all major components of the land-based phases of hydrology cycle. These components include precipitation, evapotranspiration (ET), overland flow, unsaturated flow, and groundwater flow. MIKE SHE can be dynamically linked to the 1D hydrodynamic surface water model, MIKE11, for a complete representation of the hydrologic system. Table1 summarizes the model components used for the Lac a Paul MIKE SHE model and the method (or governing equation) for each component. Table2Table 2 summarizes the model inputs and parameters required for each component. A more detail explanation for all processes is available in the MIKE SHE Technical Reference Guide (DHI, 2009b).

**Table 1 Model components used in the Lac a Paul MIKE SHE model**

Mode Component	Processes Simulated	Methodology
MIKE SHE Overland Flow (OL)	Overland flow, water depths, depression storage	Two-dimensional diffusive wave approximation of the St. Venant Equations
MIKE11	Rivers and lake/reservoir hydraulics, flows and water levels	One-dimensional diffusive wave approximation of the St. Venant Equations
MIKE SHE Unsaturated	Flow and water content in the	Two-layer water balance

Flow (UZ) and ET	unsaturated zone, ET, infiltration, groundwater recharge	
MIKE SHE Saturated Flow (SZ)	Groundwater flow, groundwater levels/ potential heads	Three-dimensional Darcy equations

**Table 2 Model input and parameters required for each model component**

Model Component	Required Input Data
Precipitation	Distribution of precipitation rate
MIKE SHE OL	Topographic map, land use map, distribution of Manning's roughness coefficients, distribution of detention storage, initial water depths
MIKE11	Channel network, cross-section geometries, structure geometries and operational rules, Manning's roughness coefficients, boundary conditions, and initial conditions.
MIKE SHE UZ and ET	Distribution and rates of potential ET, soil map, soil water content at saturation, soil water content at field capacity and soil water content at wilting point, leaf area index (LAI), rooting depth
MIKE SHE SZ	Geologic stratification, material, horizontal and vertical hydraulic conductivity, specific yield and storage coefficient, groundwater level

### 3 Model Development

This section describes the model setup, conceptualization, development and assignment of the required data inputs for the model construction and discusses the assumptions, strengths and weaknesses in each case.

#### 3.1 Model Domain and Grid

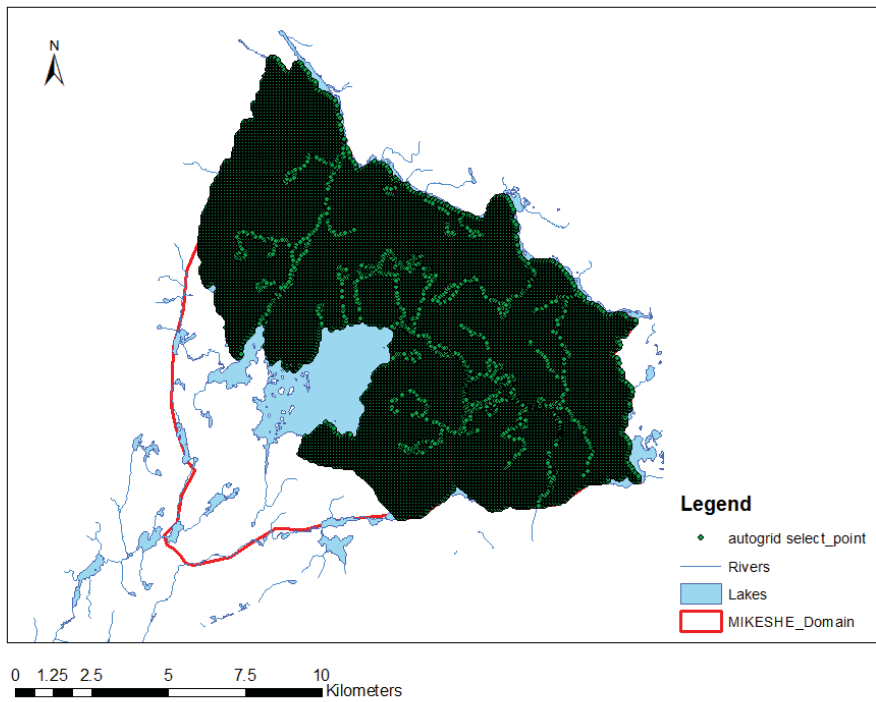
The model domain was delineated based on the existing FeFlow model and topographic contour data. The existing FeFlow model domain does not include Lac a Paul. , in order to model Lac a Paul it is necessary to extend model area to include Lac a Paul and its surround area. The MIKE SHE domain represents the 28.7 km² area using 50m by 50m square grid cells. The overland flow, unsaturated flow, groundwater flow and ET calculations are each computed for every 50m. The channel flow calculations occur at discrete computational nodes along the one dimensional representation of the river network.

Projection for this project was selected using NAD_1983_UTM_Zone_19N, and datum is D_North_American_1983. So all spatial data provided by Hydro-Ressources were re-projected to NAD_1983_UTM_Zone_19N if their project is different than this projection.

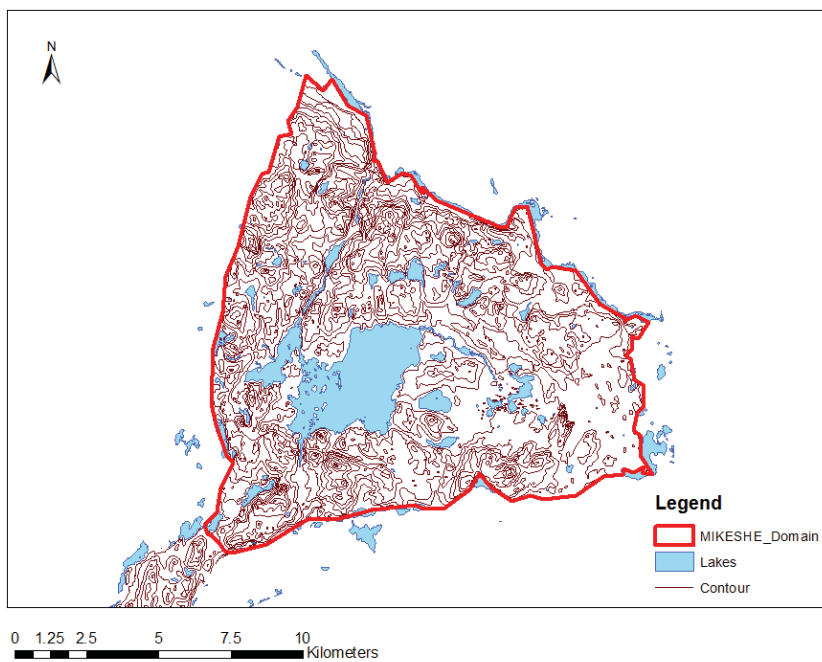
The simulation period was from September 1, 2007 to April 25, 2013 for the natural condition. For 25-year open pit scenario runs, this period was cycled until 25-year simulation period (i.e. 9/1/2007 – 9/1/2032).

#### 3.2 Topography

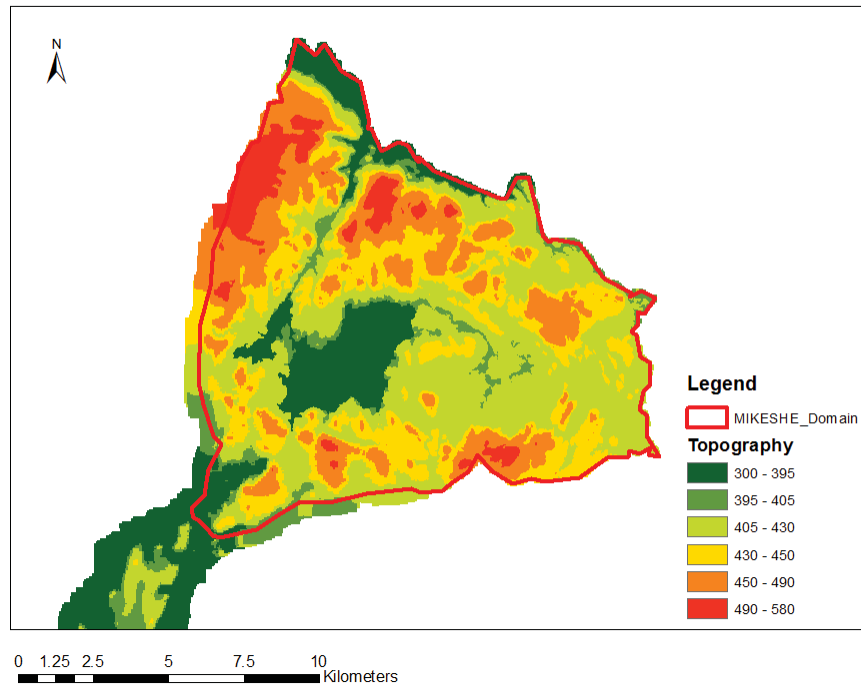
Two topographic datasets were provided. The first dataset is point data used in the existing FeFlow model. It does not cover lake area and its southern area (Figure1). The second dataset consists of contours that extend over the entire study area, but is much coarser than the point data (Figure2). The final 50-m topography used in the MIKE SHE model was generated by combining two topographic data and assuming a depth of 5m in Lac a Paul (Figure3).



**Figure1 Topography used in the existing FeFlow model in Lac a Paul study area**



**Figure2 Contour map in Lac a Paul study area**



**Figure 1 Topography in the Lac a Paul study area**

### 3.3 Climate

Daily Climate data was downloaded from Environment Canada for a period of 1/1/2007 – 4/25/2013. It includes daily precipitation, daily max., min. and mean temperature. In order to better model snow accumulation and melt, max. and min. temperature were used to generate a semi-daily temperature data in which max. temperature occurs at 3pm and min. temperature occurs at 3am in a day. A daily Potential evapotranspiration (ET) was estimated using modified Penman Monteith method based on min., max. and mean temperature as well as wind speed, solar radiation, elevation and latitude.

### 3.4 Vegetation

The land use category defines the spatial distribution and characterization of different types of vegetation in the model domain. In MIKE SHE, vegetation-based properties like leaf area index (LAI) and the rooting depth (RD) are assigned based on vegetation types in the land use map.

A land cover map was downloaded from Geobase (Geobase, 2013). In the study area there are seven different land cover, and the dominate vegetation type is forest including coniferous forest, broadleaf forest and mixed-wood forest. Figure 4 shows the land cover in Lac a Paul study area.

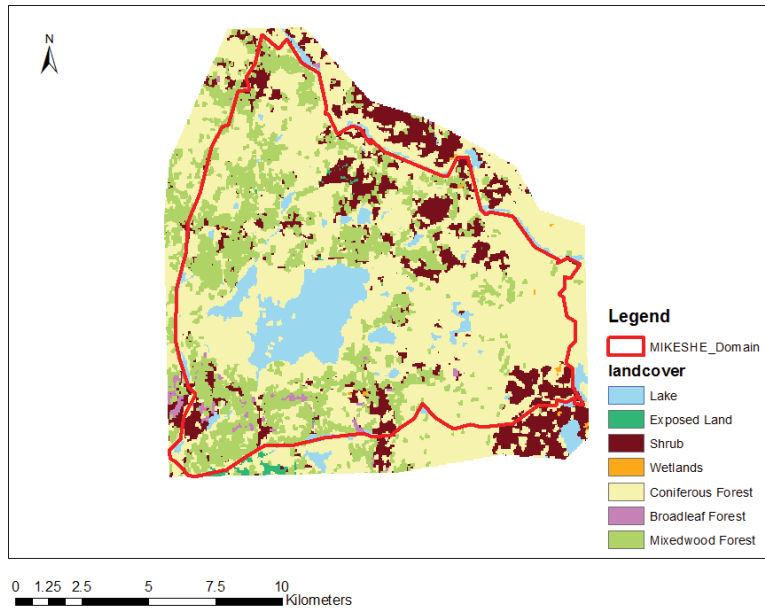


Figure 4 Land cover in Lac a Paul study area

- **Leaf area index**

(LAI) is defined as the (area of leaves)/ (area of the ground) and can vary between 0 and 7 depending on the vegetation type. In MIKE SHE this parameter exerts a strong control over the canopy interception and rate of evapotranspiration. LAI has significant seasonal variation, and it normally reaches lower limit during winter time and upper limit during summer time with full leaves. LAI values were not available for the study area, so the values used in the model represent literature values for similar vegetation, climate, and soil conditions.

- **Rooting depth**

In MIKE SHE, the rooting depth represents the maximum depth of active roots in the root zone. Significant seasonal variations in the rooting depth are typical for annual and deciduous plants, whereas for many perennial and evergreen plants, rooting depth values remain relatively constant throughout the year. Two major factors, climate and soil conditions, influence the rooting depth of a given plant assemblage. The primary function of the rooting depth specification in MIKE SHE is in establishing the depth to which plants can remove water through transpiration. Rooting depth values were not available for the study area, so the values used in the model represent literature values for similar vegetation, climate, and soil conditions (Schenk et al., 2003).

### 3.5 Overland Flow

Lac a Paul model uses an explicit Finite Difference Method for simulating overland flow. The overland flow algorithm interacts with the channel flow, the unsaturated zone, and the saturated zone components of the model.

The major inputs for overland flow are overland flow Manning’s roughness and detention storage. Roughness controls the flow rate of overland flow and a distributed roughness map was generated based on land cover for the study area based on USGS guidance (USGS, 2012). Table 3 summarized manning’s n used in the model. Detention storage represents a threshold storage depth at land surface in each cell that must be filled before overland flow is generated. In practice, however, many of these depressions are “smoothed” out of the DEM because of the course scale of the model grid, and detention storage is a key calibration parameter. A uniform detention storage of 10mm was used for the study area.

Table 3 Overland flow Manning’s n

Type	Manning's n
Water	0
Exposed Land	0.025
Shrub	0.06
Wetland	0.05
Coniferous forest	0.18
Broadleaf forest	0.18
Mixedwood forest	0.18

### 3.6 Rivers and Lakes

Channel flow was handled by the MIKE 11 model which was dynamically linked to the MIKE SHE model. The primary input data for this model included the stream network, boundary conditions, and channel geometry.

- **Stream Network**

The stream network was generated based on the river system provided by Hydro-Ressources. The network was developed so as to include a branch running through Lac a Paul and upland channelized reaches which drain into Lac a Paul, and in total there are 13 river branches included in the model. For the open pit condition, two rivers were removed which run through the open pit, and three lakes right northern the open pit were connected (Figure 5).

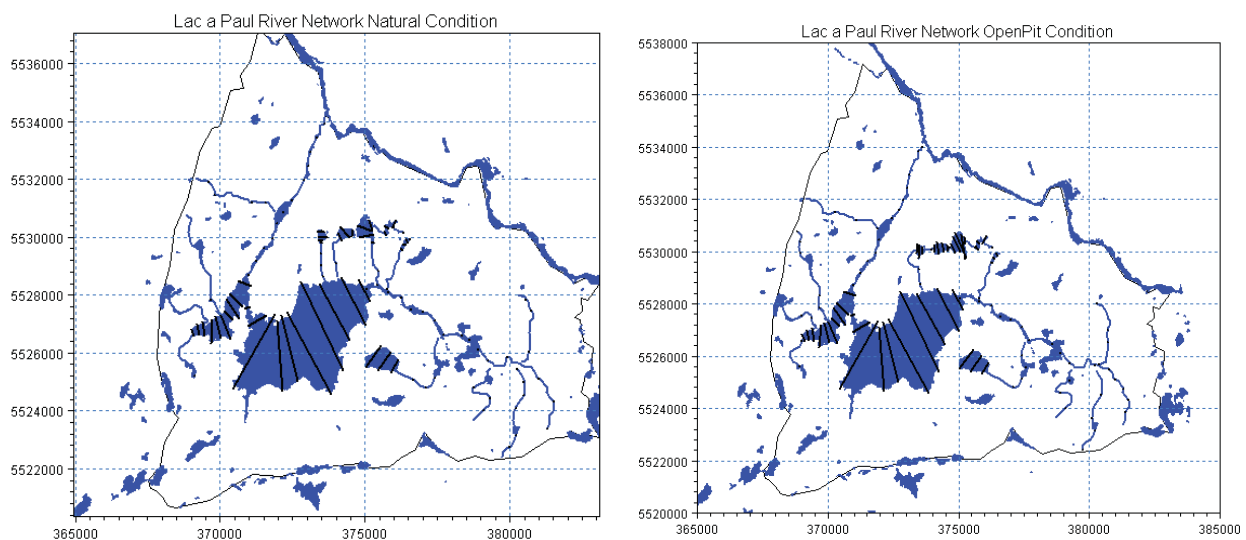


Figure 5 River network used in the Lac a Paul MIKE SHE model (black line is cross sections)

- **Boundary Conditions**

Boundary conditions in MIKE 11 are required for all unconnected ends of branches. In the Lac a Paul model, all of the upstream boundaries are closed (i.e. no-flow boundaries). This is because water is introduced to the stream network via overland flow, interflow, and baseflow that is simulated via MIKE SHE so it is not necessary to define an upstream inflow hydrograph. The downstream boundary of the model is at the confluence with Lac Manouance. This boundary was represented using a constant water level at 355m.

- **Channel Geometry**

In the Lac a Paul model, hydrodynamic calculations were performed for all branches, so cross sectional geometry data was required. Surveyed cross sections were not available for the study area. Assumptions were made such that width of river is about 15-20m, and depth of river is about 2m with triangle shape. For Lac a Paul, there is no bathymetry data available, and depth of the lake was assumed to be 5m.

### **3.7 Unsaturated Flow**

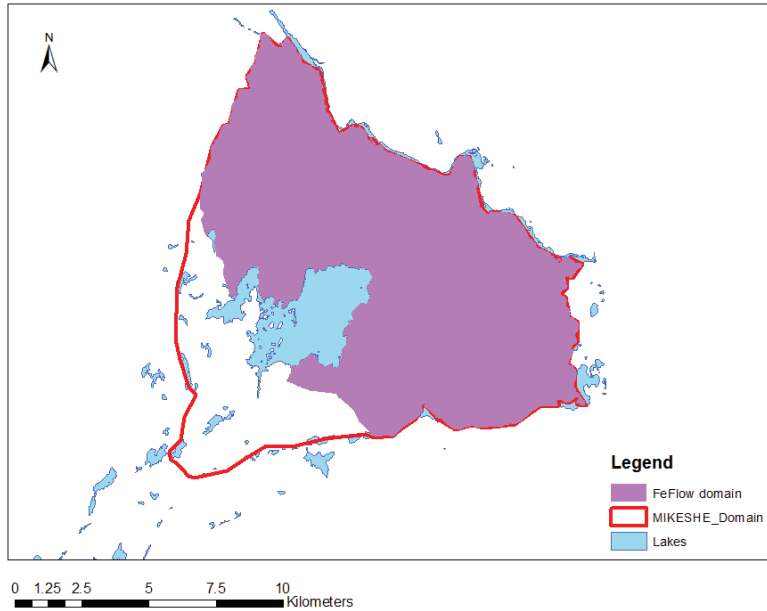
The unsaturated flow component of the Lac a Paul model uses a Two-layer water balance method that functions in conjunction with the ET component of the model. This method divides soil column into two layers to represent the unsaturated zone, and accounts for interception storage changes, surface ponding, and water content in the root zone, infiltration, evapotranspiration, and groundwater recharge. This method requires soil water content at saturation, soil water content at field capacity and soil water content at wilting point as well as saturated hydraulic conductivity for each soil type.

Soil map was not available for the study area. After consulting with Hydro-Ressources, a uniform soil type was used for the study area.

### **4.8 Saturated Flow**

The Lac a Paul model uses 3D finite difference approach for representing the groundwater system. The 3-dimensional finite difference algorithm, calculates flow by describing the spatial and temporal variations of the dependent variable (hydraulic head) mathematically using a 3-dimensional Darcy equation solved numerically by an iterative implicit finite difference technique. The saturated zone component of flow interacts with the other components in MIKE SHE primarily by using flow terms from the other components implicitly or explicitly as source or sink terms.

Hydro-Ressources provided an existing FeFlow model, but the FeFlow model does not include Lac a Paul (Figure 6). Geologic information covered by Feflow model was exported directly from Feflow model, which includes geologic layers, horizontal and vertical hydraulic conductivities, specific yields and storage coefficients. For the area that is not covered Feflow domain, geologic information was estimated based on the Feflow information assuming uniform distribution. In total Lac a Paul model includes five geologic layers.



**Figure 6 MIKE SHE Model domain versus Feflow model domain in Lac a Paul study area**

## 4 Model Calibration

### 4.1 Overview of Approach

The goal of the calibration for the Lac a Paul model was to compare and calibrate the results of the model against as many different sources and types of data as possible to gain a solid understanding of the model’s performance and identify any deficiencies in the model’s representation of the hydrology of the basin. The types of data available for calibration and comparison include overall water budgets, stream-flow data. Static groundwater levels were also used for calibration.

### 4.2 Overall Water Budget

Table 1 shows the simulated average annual water budget as storage depth in mm for the full model area over the 4-yr simulation period (2008-2012). The simulated ET is about 57% of the incoming precipitation. The simulated runoff represents 23% of the total incoming precipitation. Groundwater recharge accounts for 25% of incoming precipitation, and groundwater recharge is about 0.9 mm/day which is very close to 0.7 mm/day used in the existing Feflow model.

**Table 1 Summary of water budget in Lac a Paul study area**

Items	Precipitation	ET	Surface Runoff	Recharge	Baseflow
<b>Annual average (mm)</b>	1287	739	295	325	55



- Stream Flow Hydrographs

Six flow measurements exist in the study area but are only snapshots in time. The measured flow rates at these six locations were taken on Oct. 17 or 18, 2012 (see Figure 7). Two locations (i.e. point de mesure2 and point de mesure4) could not be directly compared because these branches were not represented in the model. Figure 11 shows the simulated discharge at point de mesure1 for 2012. The calculated flowrate on Oct.17, 2012 is 0.77 m³/s, while the measured flowrate is 0.74 m³/s. This difference is relatively small as shown on Figure 8 to Figure 11, which show the simulated flow rates at available observation points.

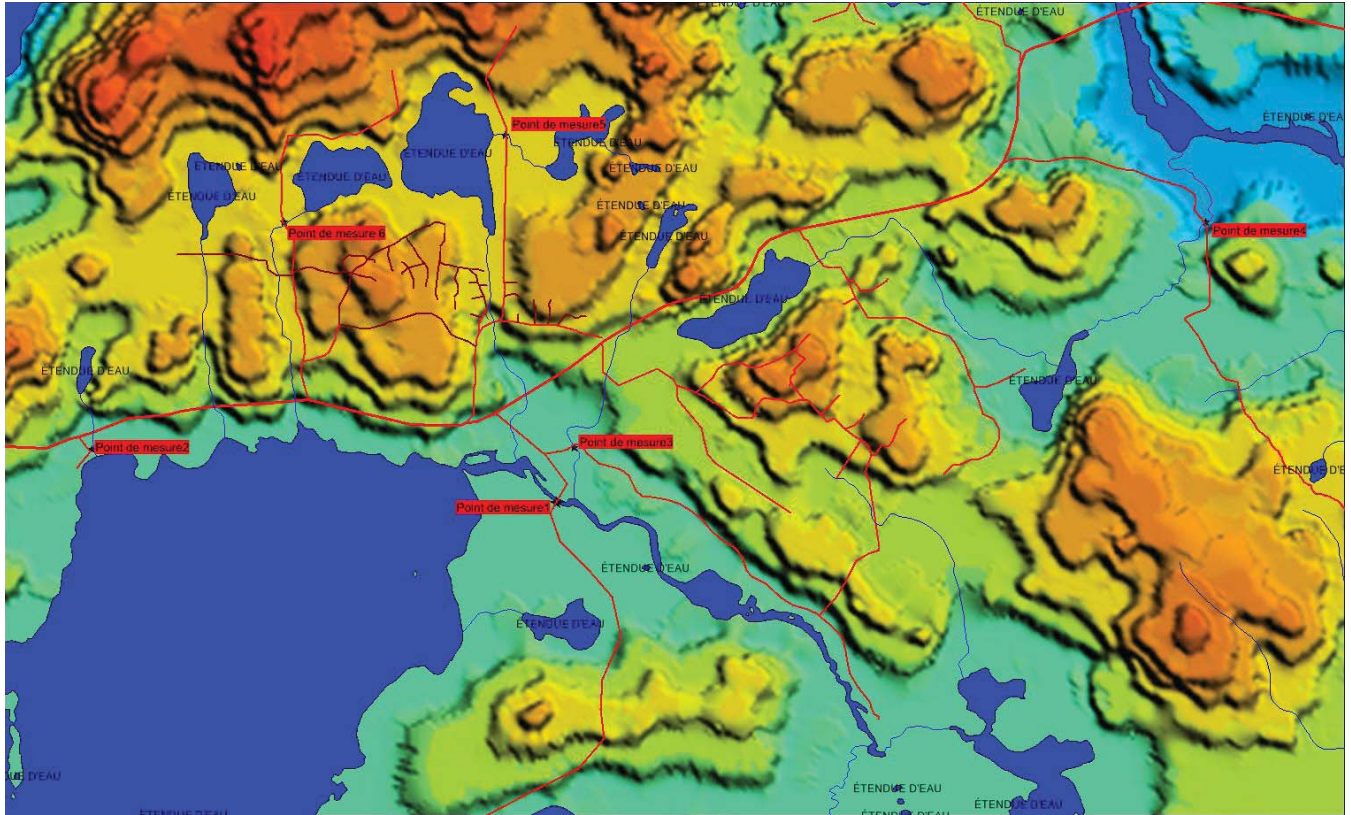


Figure 7 Location of measured flow data in the Lac a Paul study area

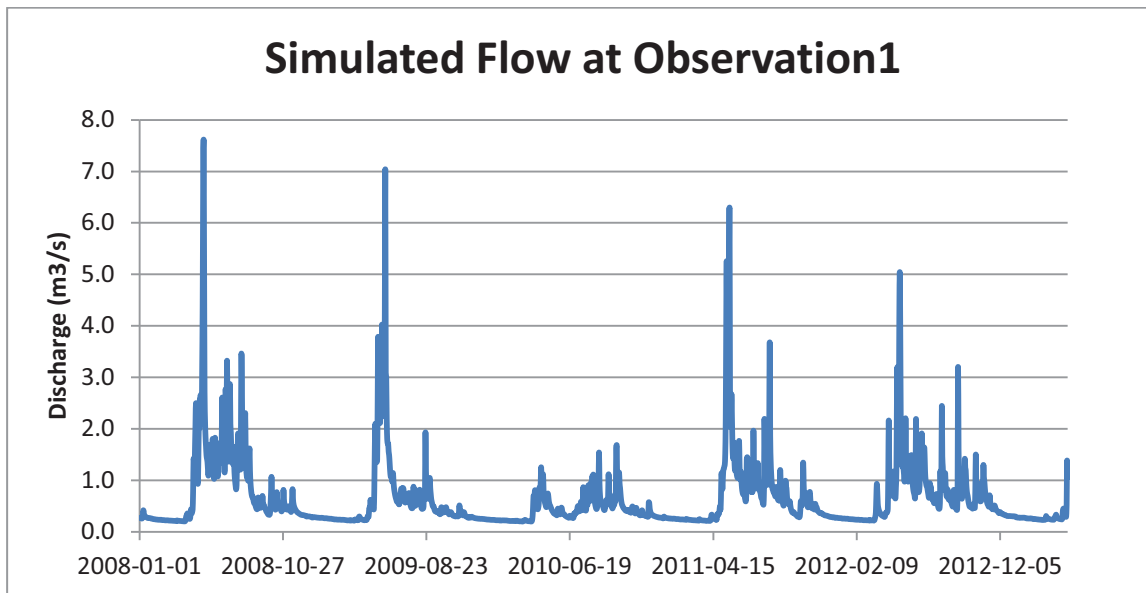


Figure 8 Simulated discharge at the point de mesure1

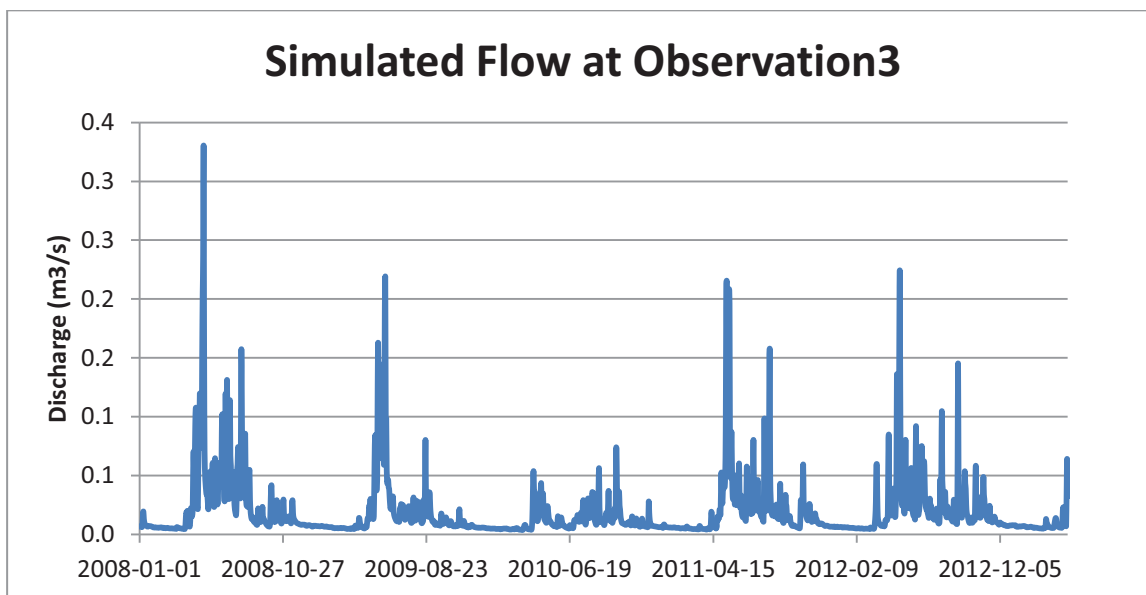


Figure 9 Simulated discharge at the point de mesure3

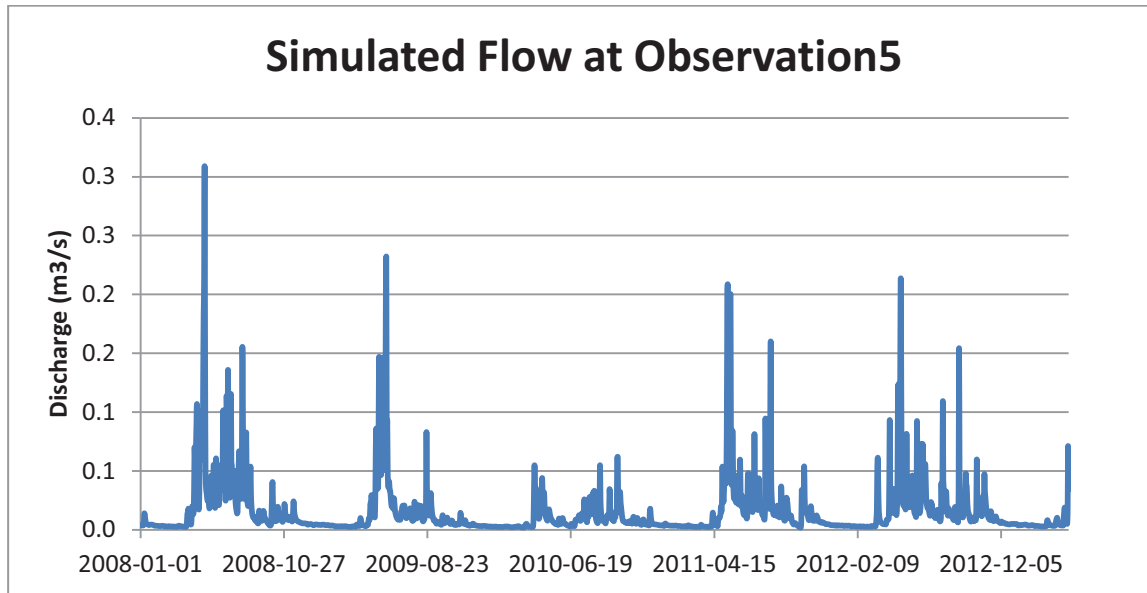


Figure 10 Simulated discharge at the point de mesure5

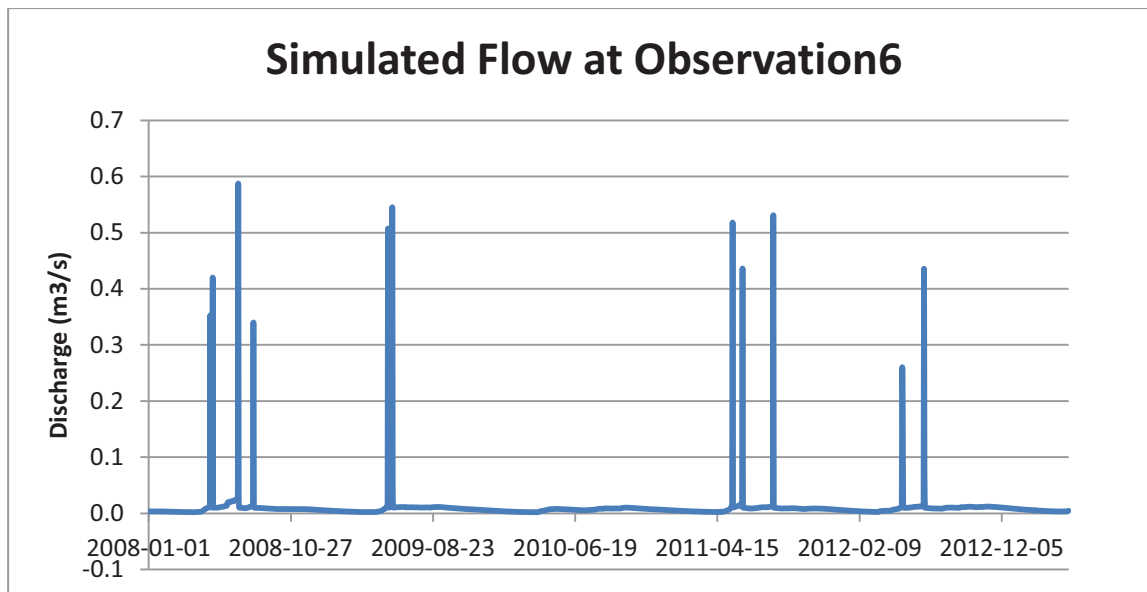


Figure 11 Simulated discharge at the point de mesure6

- Groundwater level

Groundwater levels exist for 102 piezometers, which are used as groundwater level calibration targets, however only one value exists for each piezometer, and no screened depths were provided. Figure12 shows the mean errors of groundwater levels at 102 piezometers, and the average of mean errors is 1.4m which means overall calculated groundwater is about 1.4m lower than measured values. In general, calculated groundwater matches well with observations.

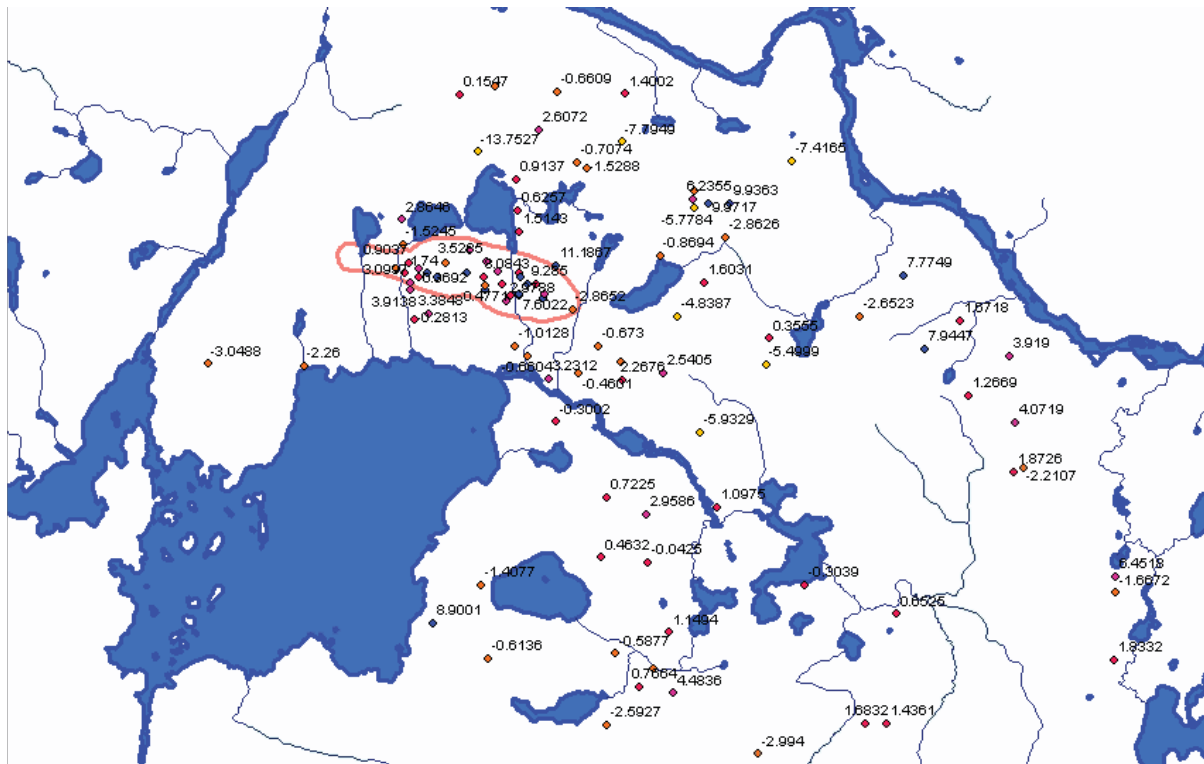


Figure 12 shows the mean errors of groundwater levels at 102 piezometers

## 7 Model Scenarios

Three scenarios were selected to simulate the impact of open pit (dewatering) and lake extraction from Lac a Paul:

- **Scenario1:** Groundwater dewatering in open pit only.
- **Scenario2:** Groundwater dewatering in open pit plus maximum lake extraction.
- **Scenario3:** Groundwater dewatering in open pit plus 50% maximum lake extraction.

Climate data for three scenarios were taken from the natural condition and repeated for 25-year period (9/1/1997 – 9/1/2032). Two reaches that run through the open pit were removed, and one reach connecting Lac du Kodiak was modified to be around the open pit (Figure 13). Extracted water from the Lac a Paul was removed from the model system.

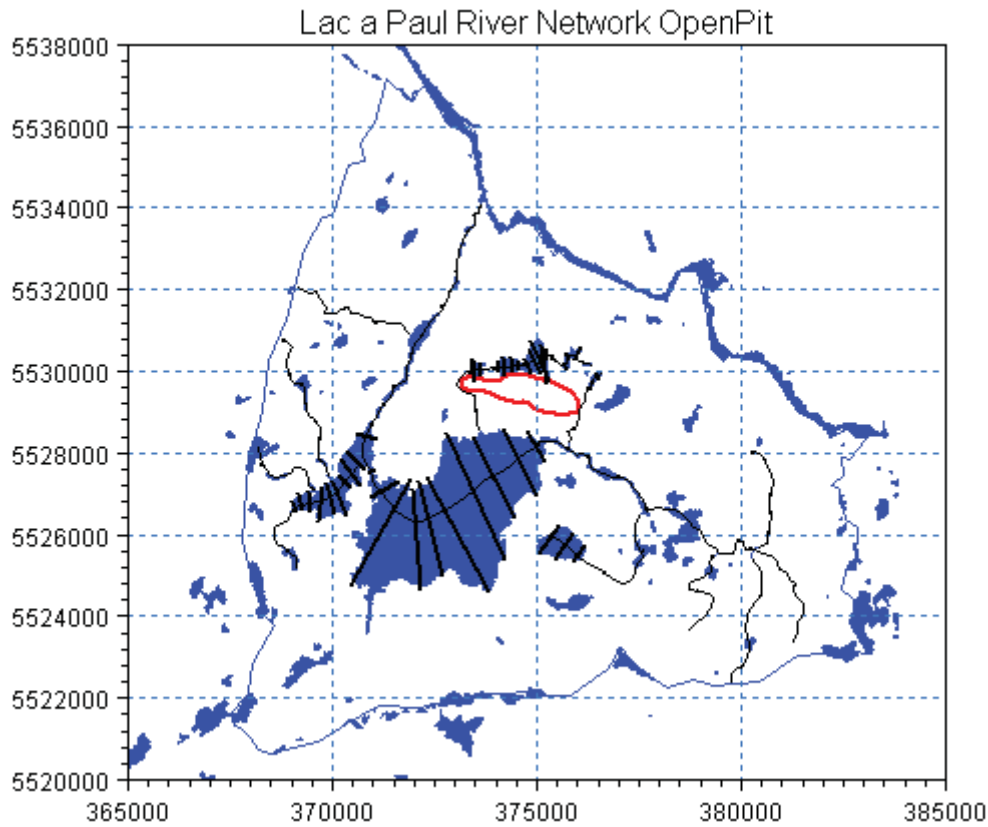


Figure 13 Modified river network used in the open pit scenarios. Black lines indicate where cross-sections were specified, and calculated using the surface topography.

## 8 Scenario Results

### 8.1 Drawdown

Effects of twenty five years of dewatering were simulated using a time-varying internal boundary drain that declines linearly in time from ground surface to the bottom of the mine. This more realistically models the dewatering rates in time, assuming the pit depth develops linearly with time as well. The final year-25 drawdown simulated by integrated model for OpenPit only scenario is similar to that developed existing FeFlow model estimated drawdown (Figure 14). Simulated drawdown does show some impact on the Lac a Paul.

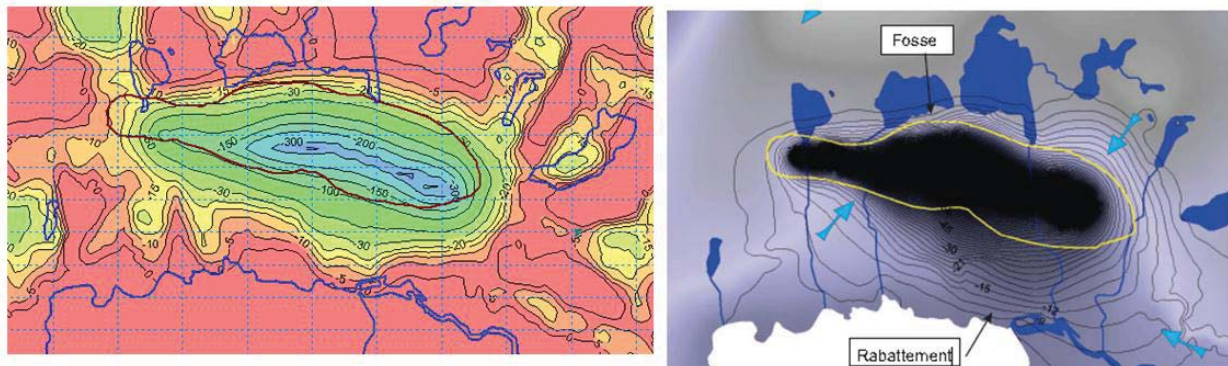


Figure 14 Comparison of simulated drawdowns in MikeSHE (left) and Feflow (right)

## 8.2 Flows and Lake Levels

Flows at locations specified by Hydro-Ressources were extracted from model results, location of these flows are shown in Figure 15. Figure 16 shows the simulated flows at location 1 (outlet), and it shows that there is little change on flows for natural and OpenPit only scenario, and this suggests that 25-year OpenPit without lake extraction would not have big impact on the river flows. Figure 17 shows the flows at location 2, and it can be seen that flows under open pit condition are much higher than natural condition. The major reason is that two reaches were removed and three small lakes were connected, and this diverts more water into the reach where location 2 is located. This is also the reason why lake levels at Lac a Paul (Figure 18) under OpenPit only condition is slightly higher than natural condition.

The canals connection three small lakes north of open pit have huge impact on the lake levels at these three lakes since these connecting canals control the outflows, so design of these connecting canals should be taken into account. As an example, Figure 19 shows the simulated water levels at location 9 (Lac du Coyote), and it can be seen clearly that water levels under all open pit conditions were much higher than natural condition, and this is because the canal capacity is limited by its geometry and slope.

Figure 18 shows the simulated water levels at Lac a Paul. With lake extractions, lake levels drop dramatically

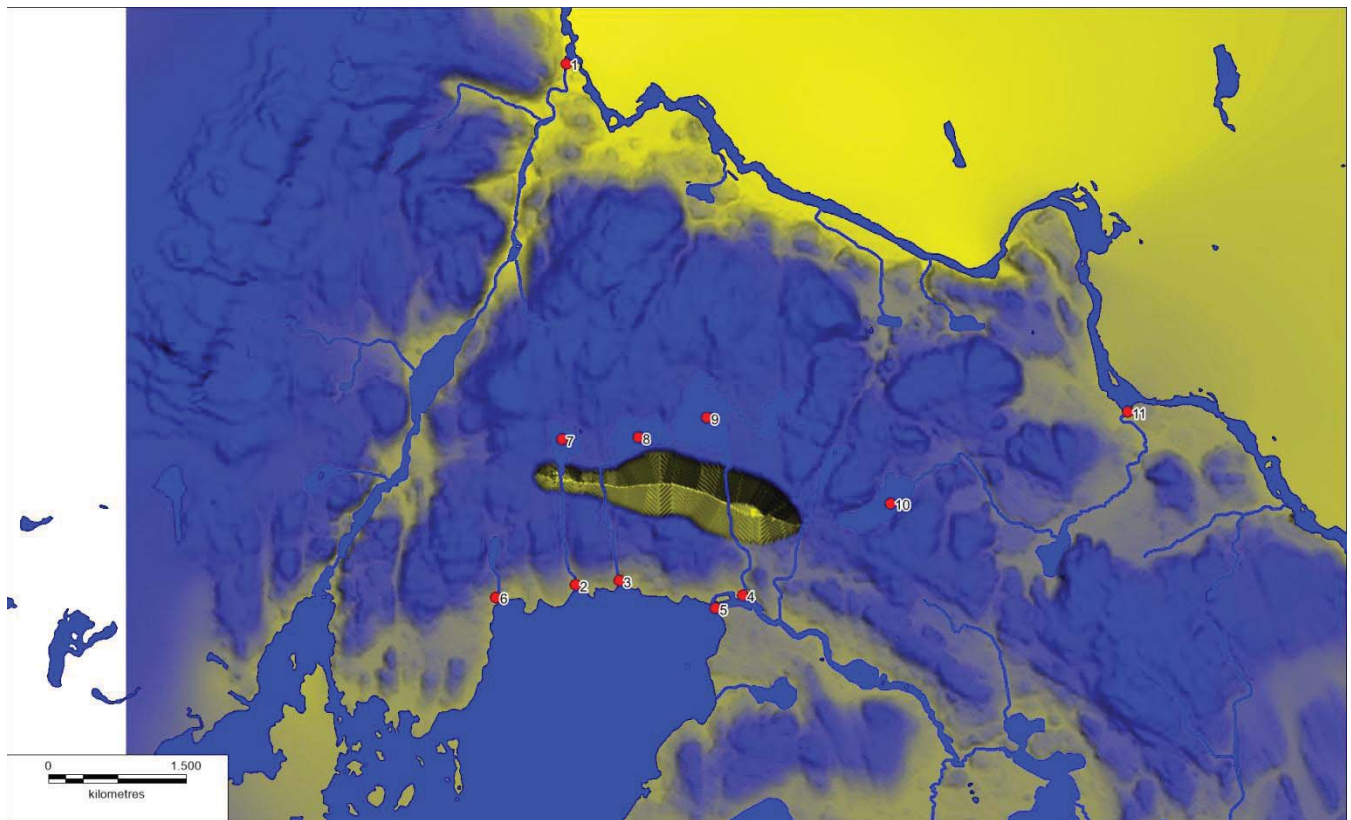


Figure 15 Location of river control points

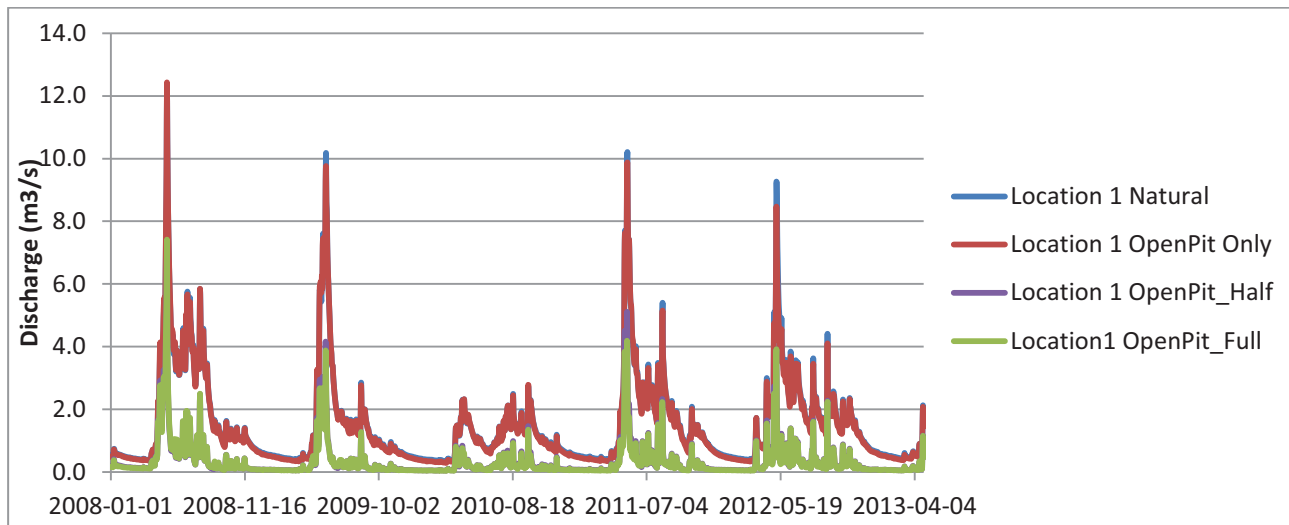


Figure 16 Simulated flows at location 1 (outlet)

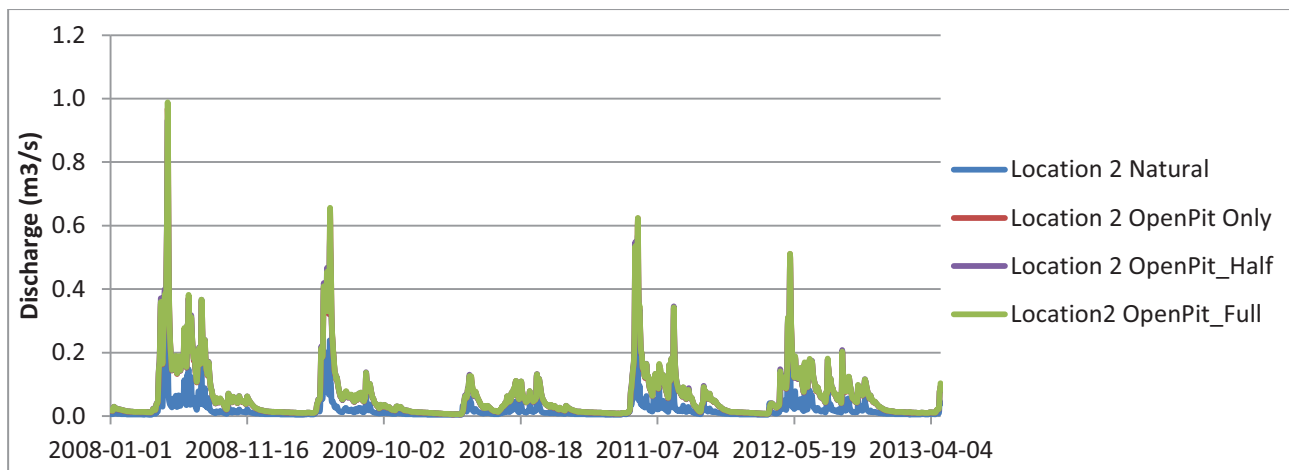


Figure 17 Simulated flows at location 2

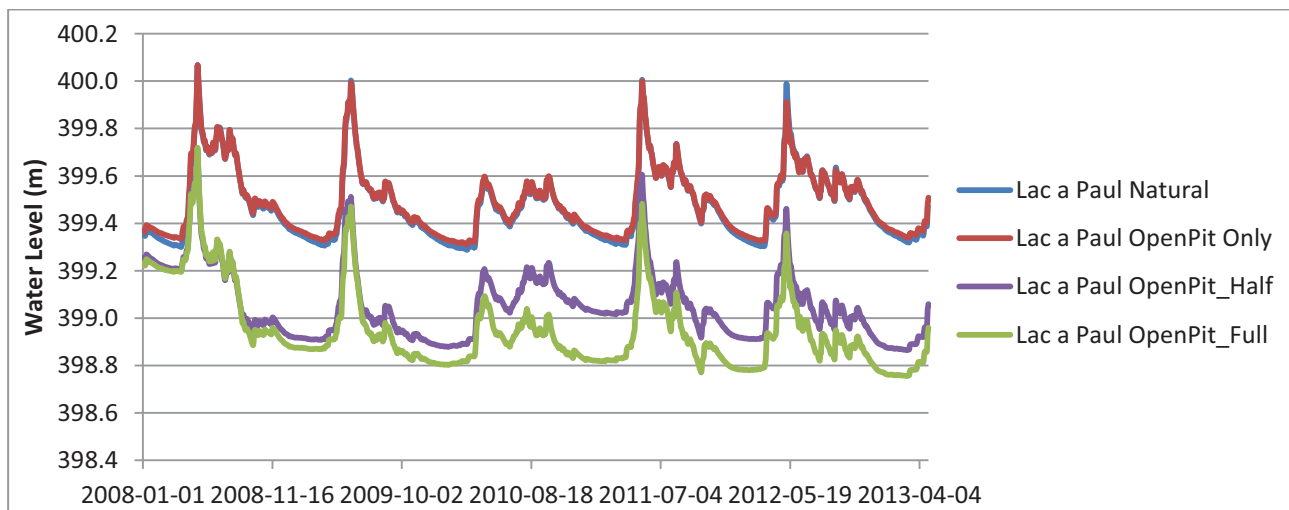


Figure 18 Simulated water levels at Lac a Paul

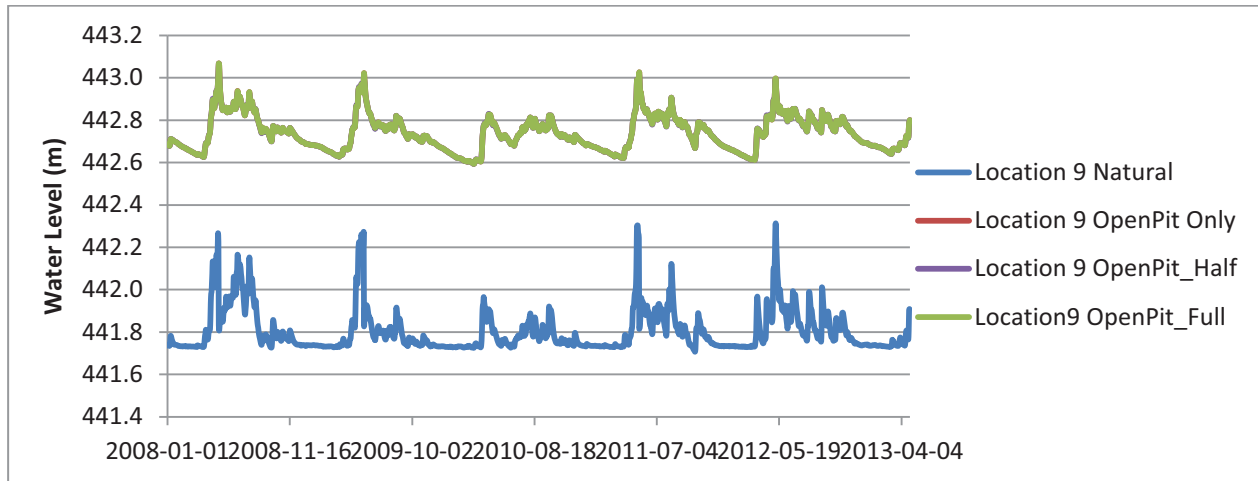


Figure 19 Simulated water levels at location 9 (Lac du Coyote)

## 9 Conclusions

The Lac a Paul MIKE SHE model was successfully developed incorporating physical inputs that represent the spatially and temporally variable hydrologic characteristics of the Lac a Paul study area. The model was calibrated against limited, but available flow rate and groundwater elevation data and reproduces a natural hydrologic response within the study area well enough to allow use of the model for predictive simulations.

The calibrated model was then used to simulate hydrologic response for three scenarios for 25-year simulation, open pit only, open pit plus maximum lake extraction and open pit plus 50% maximum lake extraction.

The drawn down simulated for 25-year open pit condition is similar to that estimated using the existing FeFlow model. Model results from the OpenPit only scenario show little impact of 25-year open pit dewatering on flows and lake level at Lac a Paul. However, with open pit dewatering, plus lake extraction, lake levels at Lac a Paul dropped significantly as well as outflows from the lake. To simulate open pit dewatering scenarios, stream reaches extending through the open pit area were re-routed around the pit, by connect the three small northern lakes and diverting their outflow around the western end of the pit and allowing it to drain into Lac a Paul. The model results indicate this re-routing significantly impacts flows levels and flows from these lakes due; the flows and levels in the lakes depend strongly on the specification of the diversion channel (cross-sectional area and profile). This suggests design of canals is very important, and also demonstrates that integrated model has ability to support design of canals.

## 10 Recommendations

If the integrated model is used for further analysis, it can be improved by collecting and incorporating the following data types into the model:

1. Spatial distribution of soil types.
2. Hourly stream discharge measurements:
  - at the model outlet, or confluence,



- in key tributaries
3. Hourly lake levels
  4. Daily groundwater levels in key locations
  5. Local climate data should be collected at least hourly over the same period of time as the hourly surface water and daily groundwater data above

## Reference

Env.Canada, 2013

[http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_e.html?Prov=QC&StationID=6029&Year=2013&Month=4&Day=14&timeframe=1](http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_e.html?Prov=QC&StationID=6029&Year=2013&Month=4&Day=14&timeframe=1).

Geobase, 2013. Geobase website, [www.geobase.ca](http://www.geobase.ca).

DHI, 2009b. MIKE SHE Technical Reference Guide.

USGS, 2012. Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains. United States Geological Survey Water-supply Paper 2339 Metric Version.

Schenk et al., 2003. A Global Database of Ecosystem Root Profiles (ERP).

