

Étude hydrogéologique et géotechnique

Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Bury

Régie du centre de valorisation des matières résiduelles du Haut-Saint-François et de Sherbrooke



VLR-004

FÉVRIER 2019

Alphard

Alphard



Étude hydrogéologique et géotechnique
Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Bury
VALORIS

N/Réf. : VLR-004

Version définitive

Préparé par :

A blue ink signature of the name "Bruno Abbott".

Bruno Abbott
Chargé de projet, surveillance des travaux

Préparé par :

A blue ink signature of the name "Pascale Pierre".

Pascale Pierre, ing., Ph. D.
Chargée de projet, ingénierie environnementale
N° OIQ : 12377

Vérifié par :

A blue ink signature of the name "Francis Gagnon".

Francis Gagnon, ing., M.Sc.A.
Directeur de projet, ingénierie environnementale
N° OIQ : 115531

PROPRIÉTÉ ET CONFIDENTIALITÉ

« Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation de ce document d'ingénierie, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Groupe Alphard et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Groupe Alphard qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

Date	Révision n°	Description de la modification et/ou de l'émission
2018-08-23	00	Version préliminaire
2018-09-11	01	Version finale
2018-10-25	02	Version définitive
2019-02-01	03	Version finale révisée

Table des matières

1. Introduction 1	
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Objectif de l'étude	1
1.3 Localisation du projet.....	2
2. Travaux de reconnaissance	3
2.1 Études antérieures	3
2.1.1 Études hydrogéologiques	3
2.1.1.1 Étude hydrogéologique du lot 4 du rang X du cadastre du Canton de Bury-Regroupement d'East-Angus, Mario Fontaine, géologue, janvier 1981	3
2.1.1.2 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des phases 3 et 4 du lieu d'enfouissement sanitaire de Bury, rapport préliminaire, GSI Environnement inc., mars 2000	3
2.1.1.3 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des lots 3 et 5 du rang X du Canton de Bury, GSI Environnement inc., mai 2001	4
2.1.1.4 Étude hydrogéologique en vue de l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique, rapport final, réf. MHSC-012, Teknika HBA inc., mai 2008	4
2.1.2 Études géotechniques	5
2.1.2.1 Étude de caractérisation des sols – Aménagement d'une plateforme pour compostage, site d'enfouissement, Bury, LVM, 20 décembre 2010	5
2.1.2.2 Étude géotechnique, Centre de tri des matières résiduelles – Valoris, Labo S.M. inc., août 2013.	5
2.1.3 Demande de certificat d'autorisation, projet de transformation du lieu d'enfouissement sanitaire en lieu d'enfouissement technique, Consultants Enviroconseil, septembre 2008	6
2.1.4 Synthèse.....	6
2.2 Étude du secteur visé	7
2.2.1 Contexte géologique	7
2.2.2 Contexte hydrogéologique	7
2.2.3 Caractéristiques générales du site	8
2.2.3.1 Topographie générale du terrain.....	8
2.2.3.2 Conditions météorologiques	8
3. Description des travaux effectués	9
3.1 Planification et programmes de travail.....	9
3.2 Travaux de déboisement et d'excavation des tranchées d'exploration	9
3.3 Travaux de forages et d'installation des puits d'observation	9
3.4 Développement et purge des puits	10
3.5 Nivellement des puits.....	10

3.6 Mesure des niveaux d'eau	10
3.7 Essais de perméabilité	10
3.8 Échantillonnage géotechnique	11
3.9 Échantillonnage des eaux souterraines	11
4. Description des unités stratigraphiques et du roc	12
4.1 Unités stratigraphiques de l'étude précédente	12
4.1.1 Étude hydrogéologique du lot 4 du rang X du cadastre du Canton de Bury – Regroupement d'East-Angus (Dossier 10-05-08) – Mario Fontaine, géologue – janvier 1981	12
4.1.2. Travaux de reconnaissance hydrogéologique des phases III et VI du lieu d'enfouissement sanitaire de Bury (Rapport préliminaire – N/D : 411-2335-150) – GSI Environnement inc., mars 2000	12
4.1.3 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des lots 3 et 5 du rang X du Canton de Bury (N/D : 411-2533-150) – GSI Environnement inc., mai 2001	13
4.1.4 Étude hydrogéologique en vue de l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique (Rapport final – N/R : MHSC-012) – Teknika HBA inc., mai 2008	13
4.1.5 Demande de certificat d'autorisation – Projet de transformation du lieu d'enfouissement sanitaire en lieu d'enfouissement technique (Rapport principal – N/D : E-30378) – Consultants Enviroconseil inc., septembre 2008	13
4.1.6 Étude de caractérisation des sols – Aménagement d'une plateforme pour compostage (N/R : 075-P036739-0103-GE-0001-00) – LVM, décembre 2010	13
4.1.7 Étude géotechnique – Centre de tri des matières résiduelles – Valoris (N/F : F1311357-790) – Labo S.M. inc., août 2013	14
4.2 Unités stratigraphiques après les travaux réalisés en 2018	14
4.3 Description de roc	16
4.4 Stratigraphie de la zone à l'étude	16
5. Essais de laboratoire et résultats	17
5.1 Essais géotechniques	17
5.2 Analyses chimiques des eaux	18
6. Description du contexte hydrogéologique et des unités hydrostratigraphiques	20
6.1 Unités hydrostratigraphiques et piézométrie	20
6.2 Classification de l'eau souterraine hydrostratigraphique	20
6.3 Conductivité hydraulique des différentes couches stratigraphiques	20
6.4 Évaluation du potentiel aquifère du site étudié	21
6.5 Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution	22
7. Conclusions et recommandations	24
7.1 Conductivité hydraulique de la couche de matériaux meubles et rocs	24
7.2 Sensibilité des matériaux au remaniement	24
7.3 Niveau de la nappe phréatique	25
7.4 Qualité du roc	25
7.5 Capacité portante du sol, compressibilité et tassements potentiels	26
7.6 Remarques additionnelles	26

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Statistiques concernant les conditions météorologiques à la station Sherbrooke A, Québec, Canada.....	8
Tableau 4.1 : Résumé des données obtenues pour les tranchées d'exploration et pour les forages	15
Tableau 5.1 : Analyses granulométriques des 19 échantillons.....	17
Tableau 5.2 : Résultats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine	19
Tableau 6.1 : Conductivités hydrauliques	21

Liste des annexes

Annexe 1.1 : Plan de localisation du site à l'étude	
Annexe 2.1 : Carte de la géologie régionale dans un rayon de 10 km du site à l'étude	
Annexe 2.2 : Carte de la géologie locale dans un rayon de 1 km du site à l'étude	
Annexe 2.3 : Plan 54 – Zones de glissement de terrain – Schéma d'aménagement révisé – MRC du Haut-Saint-François (1998)	
Annexe 2.4 : Plan 42 – Zones inondables – Schéma d'aménagement révisé – MRC du Haut- Saint-François (1998)	
Annexe 2.5 : Carte de localisation des puits environnants	
Annexe 3.1 : Document info-excavation	
Annexe 3.2 : Programmes de travail	
Annexe 3.3 : Plan de localisation des tranchées d'exploration et des forages	
Annexe 3.4 : Dessin d'atelier des piézomètres	
Annexe 4.1 : Rapport des tranchées d'exploration	
Annexe 4.2 : Rapports des forages	
Annexe 4.3 : Carte avec les niveaux approximatifs de roc, stratigraphie du site et coupes stratigraphiques détaillées	
Annexe 5.1 : Analyses granulométriques	
Annexe 5.2 : Analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine	
Annexe 6.1 : Carte piézométrique – Mai 2018	
Annexe 6.2 : Carte piézométrique – Juin 2018	
Annexe 6.3 : Carte piézométrique – Août 2018	
Annexe 6.4 : Carte piézométrique – Juillet 2018 (données Valoris)	
Annexe 6.5 : Coefficients de perméabilité	
Annexe 6.6 : Évaluation DRASTIC sur la qualité des eaux souterraines	

1. Introduction

1.1 Mise en contexte

La Régie intermunicipale du centre de valorisation des matières résiduelles du Haut-Saint-François et de Sherbrooke (Valoris) est propriétaire d'un terrain sur lequel elle exploite, entre autres, un lieu d'enfouissement technique (LET) qui atteindra bientôt sa capacité maximale. En août 2017, Valoris a estimé la durée de vie résiduelle de son LET de l'ordre de 2 ans (document d'appel d'offres n° 2018-05¹, annexe A – Avis de projet). Ainsi, il est nécessaire d'agrandir le LET de Valoris afin de répondre aux besoins d'élimination futurs de la région.

En août 2017, la Régie a déposé au Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC) un avis de projet afin d'entamer la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement exigée en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Une étude géotechnique et hydrogéologique du terrain visé a ensuite été exigée par le MDDELCC pour l'évaluation des impacts potentiels. Les données obtenues et les recommandations issues de l'étude géotechnique et hydrogéologique serviront de base au projet d'agrandissement du LET de Valoris.

Selon le document d'appel d'offres n° 2018-05¹, annexe A (Avis de projet) les sols dans la zone d'agrandissement sont composés de tills indifférenciés, la profondeur de roc variant de 3,5 à 6 mètres et les informations préliminaires indiquent également une nappe d'eau entre 3 et 5 mètres de profondeur.

Dans ce contexte, les services de Groupe Alphard inc. ont été retenus par Valoris afin d'effectuer l'étude susmentionnée. Le rapport présente tout d'abord une revue sur les conditions géotechniques et hydrogéologiques du terrain et des terrains adjacents sur la base des études et rapports antérieurs disponibles. Ce rapport présente ensuite les travaux réalisés, la description de la géologie et de l'hydrogéologie locale ainsi que les résultats obtenus, les conclusions et recommandations de l'étude réalisée.

1.2 Objectif de l'étude

L'objectif de ce rapport est d'identifier les conditions actuelles géotechniques et hydrogéologiques en tant qu'exigence du MDDELCC en vue de l'agrandissement projeté du LET de Valoris. De plus, le rapport doit présenter une synthèse des autres études antérieures.

¹ Document d'appel d'offres N° 2018-05. Services professionnels pour l'étude géotechnique et hydrogéologique en vue de l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Valoris. Janvier, 2018.

1.3 Localisation du projet

Le LET de Valoris se trouve dans les limites de la municipalité de Bury et fait partie du territoire de la MRC du Haut-Saint-François, dans la région administrative de l'Estrie. Les coordonnées sont approximativement 45°29.745' N et 71°34.563' E. Le site existant ainsi que le terrain qui sera destiné à l'agrandissement du LET se trouvent sur le lot 4 772 850. Ce lot regroupe les trois anciens lots 3, 4, et 5 du rang X du cadastre de Bury. Le LET se situe sur l'ancien lot 4 et l'agrandissement est projeté sur l'ancien lot 5 et la partie arrière du lot 4. Le terrain à l'étude se situe immédiatement au nord-est du LET, au numéro 107 du chemin du Maine Central, Bury, Québec. L'accès au site se fait par le chemin Maine Central via la route 214. La localisation précise de la zone à l'étude est indiquée sur la carte de l'annexe 1.1.

Le site est essentiellement un terrain boisé en forme de L bordé au nord par un ancien chemin forestier et à l'est par le chemin du Maine Central. Le site présente une pente orientée du nord-ouest vers le sud-est en direction du chemin du Maine Central avec un dénivelé total de l'ordre de 40 mètres. L'élévation moyenne du site est d'environ 250 mètres. Aucune utilisation ou activité forestière ne s'y trouve.

2. Travaux de reconnaissance

2.1 Études antérieures

2.1.1 Études hydrogéologiques

2.1.1.1 Étude hydrogéologique du lot 4 du rang X du cadastre du Canton de Bury-Regroupement d'East-Angus, Mario Fontaine, géologue, janvier 1981

Les travaux réalisés ont été les suivants :

- Des tranchées d'exploration à la rétro-excavatrice;
- 3 forages (TF-1, TF-2 et TF-3) d'une profondeur variable de 12,08 à 17,37 m. Tous les forages ont été instrumentés en piézomètre.

Ces travaux et la réalisation d'analyses granulométriques et sédimentométriques ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 0,3 m;
- Une couche de till variable de 8,2 m à 10,6 m;
- Un schiste ardoisier ou un silt-stone, gris-noir, avec des passées de quartz et des inclusions de pyrite, atteint à une profondeur variant de 8,94 à 15,01 m.

Des essais de perméabilité de type Lefranc et par injection d'eau dans les piézomètres ont permis d'établir la conductivité hydraulique du till. Les résultats ont varié entre $1,29 \times 10^{-6}$ cm/s à $8,0 \times 10^{-8}$ cm/s. Les résultats établis dans le roc par la méthode Lugeon ont varié de $9,10 \times 10^{-4}$ cm/s à $1,37 \times 10^{-5}$ cm/s.

Finalement, l'étude mentionne aussi l'existence d'une nappe libre à moins d'un mètre de profondeur sur l'ensemble du terrain. En raison de la non-uniformité de l'épaisseur de la couche de till, le rapport mentionne que l'exploitant devra s'assurer qu'une couche d'au moins deux mètres recouvre l'ensemble du roc afin d'assurer la protection de la nappe profonde contre les polluants provenant des déchets solides. D'après les niveaux piézométriques, la direction d'écoulement des eaux souterraines était vers le sud-sud-est pour l'ensemble du site.

2.1.1.2 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des phases 3 et 4 du lieu d'enfouissement sanitaire de Bury, rapport préliminaire, GSI Environnement inc., mars 2000

GSI Environnement a réalisé les travaux suivants en 1999 :

- 22 tranchées d'exploration à la rétrocaveuse;
- 6 forages (TF-1-99 à TF-6-99) d'une profondeur variable de 2,84 à 5,18 m. Tous les forages ont été instrumentés en piézomètre;
- 8 analyses granulométriques et sédimentométriques;
- 4 essais de perméabilité *in situ*;

Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale de 0,05 à 0,25 m;
- Une couche de till (silt sablonneux) de 2 à 4 m;
- Le roc atteint à une profondeur située entre 2 et 4 m, sauf dans la partie ouest où il était affleurant ou subaffleurant.

Les résultats des essais de conductivité hydraulique dans le till ont varié de $2,5 \text{ à } 6,0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$. L'étude a conclu que les valeurs de conductivité hydraulique n'étaient pas conformes à la valeur minimale prévue au projet de règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles qui exigeait que la conductivité hydraulique soit égale ou inférieure à $1,0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ sur une épaisseur de 6 mètres. GSI a recommandé d'effectuer des travaux supplémentaires sur le lot 5 qui apparaissait plus favorable à la mise en place d'un LES.

2.1.1.3 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des lots 3 et 5 du rang X du Canton de Bury, GSI Environnement inc., mai 2001

GSI Environnement a effectué les travaux suivants sur les lots 3 et 5, en 2000 :

- 18 tranchées d'exploration à la rétrocaveuse;
- 4 forages (TF-9 à TF-12) d'une profondeur variable de 4,5 à 5,72 m. Tous les forages ont été instrumentés en piézomètre;
- 8 analyses granulométriques et sédimentométriques;
- 4 essais de perméabilité *in situ*;

Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale de 0,15 m;
- Une couche de till (silt sablonneux) de 3,15 à 5,85 m;
- Le roc, atteint à une profondeur située entre 3,3 et 6 m;

Les résultats des essais de conductivité hydraulique dans le till ont varié de $1,6 \times 10^{-4} \text{ cm/s à } 2,2 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$. L'étude a conclu que les valeurs de conductivité hydraulique n'étaient pas conformes à la valeur minimale prévue au projet de règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles ($1,0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$) et que l'imperméabilisation des cellules d'enfouissement devait s'effectuer à l'aide d'un système à double niveau de protection. Il est à noter que le TF-11 et le TF-12 se situent sur la zone à l'étude de ce document et que les conductivités hydrauliques respectives étaient de $1,6 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ et $7,1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$.

2.1.1.4 Étude hydrogéologique en vue de l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique, rapport final, réf. MHSC-012, Teknika HBA inc., mai 2008

Teknika a réalisé les travaux suivants en 2008 :

- 8 tranchées d'exploration à l'aide d'une pelle mécanique;
- 3 forages (P1-08 à P3-08) d'une profondeur variable de 2,2 à 3,17 m. Tous les forages ont été instrumentés en piézomètre;
- 2 analyses granulométriques et sédimentométriques;

- Analyses physico-chimiques.

Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale de 0,15 à 0,3 m;
- Une couche de till (silt sablonneux) de 0,5 à 2,98 m;
- Le roc atteint à une profondeur située entre 2,23 et 3,28 m, et dont un refus non atteint pour le forage P2-08.

La nappe d'eau souterraine a fait l'objet de mesures. Elle s'écoule à une profondeur comprise entre 0,3 et 2,79 m dans une couche de silt sableux, délimitée au-dessus par une couche de terre végétale et en dessous par une couche de silt sableux et/ou silt et sable. Cet écoulement se fait en direction sud-sud-est.

2.1.2 Études géotechniques

2.1.2.1 Étude de caractérisation des sols – Aménagement d'une plateforme pour compostage, site d'enfouissement, Bury, LVM, 20 décembre 2010

En 2010, LVM a réalisé les travaux suivants sur le lot 3 :

- 5 forages (TF-01-10 à TF-05-10) d'une profondeur variable de 2,1 à 3,9 m;
- 3 puits installés dans le trou des forages TF-02-10, TF-04-10 et TF-05-10;
- 4 analyses granulométriques et sédimetométriques;
- 4 analyses de teneur en eau naturelle (w);
- 1 essai de perméabilité en cellule triaxiale.

L'étude a permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 1 mètre au droit de TF-05-10;
- Une couche de till (sable silteux à silt sableux) de 1,4 à 2,8 m;
- Le roc à une profondeur variant entre 1,9 et 3,9 m. Selon les observations de chantier, LVM a déterminé que les premiers 0,1 à 0,2 m du roc étaient fracturés.

La conductivité hydraulique du till a été établie à partir d'un échantillon provenant du forage TF-01-10 en laboratoire. Le résultat obtenu était de $9,4 \times 10^{-8}$ cm/s.

2.1.2.2 Étude géotechnique, Centre de tri des matières résiduelles – Valoris, Labo S.M. inc., août 2013.

En 2013, Labo S.M. inc. a réalisé sur le lot 4 :

- 28 tranchées d'exploration à l'aide d'une pelle hydraulique;
- 3 forages (TR-101-13, TR-102-13 et TR-104-13) d'une profondeur variable de 6,4 à 8,84 m;
- 13 analyses granulométriques et sédimetométriques;
- 10 analyses de teneur en eau naturelle (w);
- 2 essais des limites de consistance (Atterberg), 1 point;

- 2 essais de résistance en compression uniaxiale sur carotte de roc (conditionnement humide).

L'étude a permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale de 0,24 m en moyenne;
- Une couche de till (sable silteux à silt sableux) de 1,39 à 6,42 m;
- Le roc, intercepté à une profondeur variant entre 0,35 et 6,42 m. Une couche de roc friable et altéré d'une épaisseur de 0,1 à 0,3 m a été excavée à la pelle lors des sondages.

Labo S.M. inc. a constaté qu'il y avait une infiltration d'eau importante dans les matériaux granulaires à l'interface du roc. La qualité du roc a été estimée de très mauvaise à bonne avec un indice RQD variant de 16 à 81. Sa résistance est quant à elle qualifiée de moyenne à forte avec une résistance en compression simple de 46,7 à 59,3 MPa.

Les sols en place sont de compacité moyenne à dense, et, selon l'étude, ils ne sont pas susceptibles de se liquéfier à la suite d'une sollicitation sismique.

2.1.3 Demande de certificat d'autorisation, projet de transformation du lieu d'enfouissement sanitaire en lieu d'enfouissement technique, Consultants Enviroconseil, septembre 2008

Suite à cette demande, le LES a été transformé en LET grâce à la mise en place des travaux suivants :

- Cellules d'enfouissement;
- Réseau de collecte et d'évacuation des eaux de ruissellement;
- Système de collecte, station de traitement et de suivi du lixiviat;
- Système de contrôle et de gestion du biogaz;
- Système de détection radiologique;
- Bâtiment administratif et d'accueil.

La conception des ouvrages a été réalisée à partir des informations recueillies au sein des quatre études hydrogéologiques présentées plus haut.

2.1.4 Synthèse

Les différentes études hydrogéologiques présentent les mêmes conclusions concernant la stratigraphie générale du site, à savoir la présence d'une couche de terre végétale reposant sur une couche de till, lui-même en contact avec le socle rocheux qui se trouve à une profondeur variable. Cependant, seuls les travaux de reconnaissance hydrogéologiques datant du mois de mars 2000 font référence à un roc affleurant à l'ouest du site.

Trois des quatre différentes études hydrogéologiques révèlent que les dépôts meubles en place ne rencontrent pas les exigences de l'article 20 et 21 de l'ancien *Règlement des déchets solides* remplacé par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR) à l'égard de la conductivité hydraulique des sols en place et que par conséquent un système d'imperméabilisation à double niveau de protection conforme à l'article 22 du projet de règlement est requis.

Enfin, au sujet de la nappe phréatique, il est mentionné dans les études de janvier 1981 et de mai 2008 que l'écoulement souterrain a une direction sud/sud-est. La profondeur des eaux se situe à une distance relativement près de la surface du terrain naturel et il s'agit d'une nappe libre.

Concernant les études géotechniques, elles confirment également les résultats trouvés précédemment au niveau de la stratigraphie générale du site. En revanche, les deux rapports font référence à la fracturation et à l'altération du roc sur une épaisseur variant de 0,1 à 0,3 m en profondeur. Il est de plus mentionné une infiltration d'eau importante dans les matériaux granulaires à proximité du roc dans la dernière étude datant de 2013.

2.2 Étude du secteur visé

2.2.1 Contexte géologique

Le site se trouve dans la province géologique des Appalaches qui date des périodes silurien et dévonien de l'ère paléozoïque.

Du point de vue régional, la géologie se caractérise principalement par des dépôts meubles mis en place suite à la période de glaciation du Wisconsin. Une couche de till indifférencié d'épaisseur variable à la surface du socle rocheux résulte du passage et du retrait du glacier. Le socle rocheux est formé de schiste ardoisier gris-noir.

Une carte présentant le contexte géologique régional à l'intérieur d'un rayon de dix kilomètres est présentée à l'annexe 2.1, accompagnée ensuite d'une carte du contexte local dans un rayon d'un kilomètre à l'annexe 2.2. Enfin, une carte présentant l'emplacement des points d'observations géologiques et hydrogéologiques étudiés se trouve à l'annexe 3.3.

Concernant le potentiel de mouvement de terrain, il a été évalué à partir du plan 54 du *schéma d'aménagement révisé* (1998) de la MRC du Haut-Saint-François transmis par Valoris et présenté à l'annexe 2.3, et se trouve dans la section 11.1.2 *Zone présentant des risques de glissement de terrain*. Cette évaluation a permis de déterminer que le site à l'étude ne fait pas partie des zones à risque. De plus, la zone la plus proche qui présente des risques de glissement est située à environ 30 km du site à l'étude.

De plus, les utilisations actuelles et passées du terrain à l'étude ne présentent pas de risque potentiel de contamination égale ou supérieure aux valeurs limites fixées par le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chap. Q-2, r.37).

2.2.2 Contexte hydrogéologique

L'hydrographie régionale se caractérise par la présence de la rivière Saint-François s'écoulant du nord-est au sud-ouest à approximativement 2 500 m au nord-ouest du site à l'étude. De plus, le ruisseau Bury se situe à moins de 200 mètres à l'est du site et s'écoule vers le nord-est sur plus de 5 km avant de rejoindre la rivière Saint-François.

D'après le plan 42 issu du *Schéma d'aménagement révisé* (1998) de la MRC du Haut-Saint-François représentant le risque d'inondation le long de la rivière Saint-François, et présenté à l'annexe 2.4, les risques d'inondation sont localisés sur les berges de la rivière, mais aucune zone inondable n'est détectée dans un rayon d'un kilomètre du site étudié. Il en est de même pour les plaines de débordement.

Les recherches réalisées auprès du MDDELCC indiquent qu'il n'y a pas de prise d'eau publique d'approvisionnement en eau potable dans un rayon d'un kilomètre. Une carte des puits environnants est néanmoins présentée à l'annexe 2.5.

Au niveau de l'hydrogéologie locale et en se référant au relevé piézométrique effectué lors de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines et aux cartes piézométriques des annexes 6.1 à 6.4, la direction d'écoulement s'effectue vers l'est/sud-est en conformité avec la dépression topographique observée sur le site et les résultats obtenus lors des campagnes antérieures.

Il existe également un lien direct entre la géologie régionale et l'aquifère observable dans le secteur à l'étude. L'hydrogéologie du site est caractérisée par un aquifère à nappe libre qui s'étend sur l'épaisseur du till et du roc fracturé.

2.2.3 Caractéristiques générales du site

2.2.3.1 Topographie générale du terrain

Le site visé pour l'aménagement du lieu d'enfouissement présente une dépression topographique vers l'est/sud-est avec une pente faible estimée à 2,7 %.

2.2.3.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques générales du site étudié sont données dans le tableau 2.1 et proviennent des statistiques météorologiques de la station Sherbrooke A, Québec, Canada (n° 7028124), située à seulement une dizaine de kilomètres du site. Ces statistiques ont été calculées de 1971 à 2000 grâce au réseau de radars d'Environnement Canada.

Tableau 2.1 : Statistiques concernant les conditions météorologiques à la station Sherbrooke A, Québec, Canada

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Précipitations mensuelles (mm)	79	62	79	80	97	111	118	130	105	93	99	94
Températures moyennes quotidiennes (°C)	-12	-10	-4	4	11	16	18	17	12	6	-0,2	-8
Vitesses horaires moyennes du vent (km/h)	11	10	11	11	10	8	7	7	8	9	10	10

3. Description des travaux effectués

3.1 Planification et programmes de travail

Après la revue de la documentation fournie par Valoris et l'étude du secteur visé, Groupe Alphard a préparé les programmes de travail pour le déboisement ainsi que la réalisation des tranchées d'observation et des forages (annexe 3.1) afin de vérifier la présence des infrastructures publiques auprès d'info-excavation (annexe 3.2), de préciser l'équipement qui serait utilisé sur le terrain et de planifier les travaux à réaliser. Le plan de localisation des tranchées d'exploration et des forages est fourni à l'annexe 3.3. Les forages ont été répartis sur l'ensemble du site à l'étude, tout en essayant de minimiser la surface touchée par le déboisement, de façon à pouvoir fournir une représentation réaliste des conditions géologiques et hydrogéologiques du site. Cette répartition doit permettre de statuer adéquatement sur les conditions géotechniques et hydrogéologiques qui prévalent sur le site à l'étude.

3.2 Travaux de déboisement et d'excavation des tranchées d'exploration

Les travaux de déboisement et d'aménagement des accès pour les tranchées d'exploration et des forages ont été entrepris le 16 avril 2018. En raison de présence de milieux humides qui nous ont été signalés par Valoris le 16 avril 2018, les travaux ont été suspendus à la demande de Valoris le 18 avril 2018 et ont repris trois semaines plus tard, le 9 mai 2018. Ces trois semaines de délai ont été nécessaires à Valoris pour, en premier lieu, étudier la présence de la zone humide et ensuite prévenir le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et attendre la position du Ministère au sujet de la poursuite des travaux. Les travaux de déboisement et d'excavation des tranchées d'exploration ont repris du 9 au 10 mai 2018.

Les tranchées d'exploration TE-01-18 à TE-15-18 ont été réalisées par Grondin Excavation à l'aide d'une pelle *Cat 320* et d'une *Link-Belt 200* sous la supervision constante de Groupe Alphard.

3.3 Travaux de forages et d'installation des puits d'observation

Les forages FO-01-18 à FO-12-18 ont été réalisés entre le 9 et le 25 mai 2018 par Forages S.L. à l'aide d'une foreuse hydraulique de modèle *Monster 2* en utilisant une tarière évidée enfoncee par rotation. Durant le forage, l'échantillonnage des dépôts meubles s'est effectué en continu à l'aide d'une cuillère fendue de calibre « B » et « N » pour les essais granulométriques et l'essai de pénétration standard « N_{spt} ».

Les forages FO-01-18, FO-02-18, FO-03-18 et FO-11-18 ont été carottés sur 4 mètres supplémentaires à l'aide d'un carottier « NQ ». Les mesures d'indice de qualité de roc (RQD) ont été prises par le personnel du Groupe Alphard.

Douze piézomètres ont été installés; soit un piézomètre par forage afin de pouvoir étudier l'aquifère à nappe libre. Les piézomètres sont constitués du tubage en PVC de 51 mm de diamètre, d'une crépine en PVC n° 10 et d'un tubage protecteur en PEHD de 150 mm de diamètre. Le dessin d'atelier des piézomètres est présenté à l'annexe 3.4. Ce dessin respecte le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 3 Échantillonnage des eaux souterraines* (CEAEQ, 2011) afin que les piézomètres installés soient conformes aux exigences de ce guide.

3.4 Développement et purge des puits

Les puits ont été développés et purgés conformément aux exigences du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 3 Échantillonnage des eaux souterraines* (CEAEQ, 2011). Ces étapes ont été entreprises après un délai minimum de 24 heures suivant l'aménagement des piézomètres afin de ne pas perturber la cimentation des matériaux d'installation. Les travaux ont été effectués du 29 mai au 31 mai 2018 par le personnel de Groupe Alphard.

Chaque puits a été muni d'une tubulure et d'une valve *Waterra* afin de pouvoir effectuer les manœuvres de pompage. Le développement a pour but de s'assurer de l'efficacité du matériau filtrant de la lanterne et ainsi rétablir les conditions naturelles de l'aquifère.

Finalement, les puits ont fait l'objet d'une purge à faible débit (maximum 30 L/h) à l'aide d'une pompe *Hydrolift 2* jusqu'à ce que le volume contenu dans le puits soit purgé ou jusqu'à l'obtention d'une eau claire.

3.5 Nivellement des puits

Les élévations des puits proviennent du levé topographique effectué le 11 décembre 2018 par Guillaume Meunier, arpenteur-géomètre.

3.6 Mesure des niveaux d'eau

Une fois les niveaux d'eau stabilisés dans les piézomètres nouvellement construits, ceux-ci ont été mesurés à l'aide d'une sonde à niveau afin de pouvoir construire une carte piézométrique du site à l'étude. Le niveau des 12 piézomètres a été relevé le 29 mai 2018, le 11 juin 2018 ainsi que le 13 août 2018 afin de déterminer les fluctuations de la nappe phréatique. De plus, des mesures sporadiques ont été prises lors des travaux de forage afin d'estimer les hautes eaux naturelles. Il est à noter qu'il est possible que le niveau d'eau observé dans les piézomètres varie dans le temps selon plusieurs facteurs, dont la période de l'année et les précipitations.

3.7 Essais de perméabilité

Des essais de perméabilité en bout de tubage ont été effectués dans les puits F0-01-18, FO-02-18, FO-03-18 et FO-11-18 lors du carottage du roc afin de déterminer la perméabilité du roc fracturé. Cet essai consiste, premièrement, à s'ancre dans le roc. Par la suite, le tubage est rempli avec de l'eau et la variation du niveau d'eau a été mesurée avec un *Levellogger M10* de Solinst. Seule la variation d'eau dans le forage FO-03-18 a été mesurée à l'aide d'une sonde à niveau d'eau.

Les essais de perméabilité ont été effectués le 11 et 12 juin 2018 dans les puits d'observation F0-03-18 à FO-12-18. L'insertion rapide d'un cylindre de diamètre inférieur à celui du tubage dans le piézomètre (*slug test*) a permis d'enregistrer une variation descendante du niveau d'eau à l'aide d'une sonde d'enregistrement *Levellogger M10* de Solinst placée dans le fond du puits testé.

3.8 Échantillonnage géotechnique

De manière à caractériser les différentes couches du sol, chaque forage a fait l'objet d'un échantillonnage en continu à l'aide d'une cuillère fendue « B » ou « N ». Pour chaque couche stratigraphique, un échantillon a été retenu pour les analyses géotechniques en laboratoire.

Les carottes des forages F0-01-18, FO-02-18, FO-03-18 et FO-11-18 ont été identifiées et entreposées au garage de Valoris. Le RQD a été calculé directement par le personnel du Groupe Alphard.

Le programme d'essais en laboratoire a été établi selon la nature des dépôts meubles rencontrés lors des forages. Les essais suivants ont ainsi été effectués par le laboratoire de SNC Lavalin :

- Analyses granulométriques (19);
- Analyses par sédimentométrie (19).

3.9 Échantillonnage des eaux souterraines

Afin d'établir la qualité des eaux souterraines préalablement à la construction du lieu d'enfouissement, les 12 puits d'observation ont été échantillonnés selon les recommandations du *Cahier 3 Échantillonnage des eaux souterraines* du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (CEAEQ, 2011).

Suite à la purge, il a été décidé d'échantillonner les puits avec une pompe péristaltique afin de permettre un écoulement laminaire au niveau de la crête et de limiter l'agitation des sédiments présents. Les échantillons ont été prélevés du 6 au 13 juin 2018 par le personnel du Groupe Alphard. L'échantillonnage de puits FO-01-18 et FO-02-18 est incomplet à cause des difficultés techniques liées au développement des puits d'observation dans un till glaciaire (colmatage de la crête par les particules fines).

Les contenants utilisés ont été préparés par le laboratoire du Groupe EnviroNeX selon les paramètres physico-chimiques des articles 53 et 57 du REIMR :

- | | |
|---|---------------------------|
| ● pH; | ● composés phénoliques; |
| ● métaux (Cd, Cr, B, Fe, Mn, Ni, Pb, Na, Zn, Hg); | ● sulfures totaux; |
| ● BTEX; | ● sulfates totaux; |
| ● azote ammoniacal; | ● cyanures totaux; |
| ● nitrites et nitrates; | ● chlorures; |
| ● demande chimique en oxygène (DBO5); | ● coliformes fécaux; |
| | ● matières en suspension. |

Une fois remplis, les contenants ont été stockés dans une glacière maintenue à une température inférieure à 4 °C afin de favoriser la conservation des échantillons. Suite aux travaux de terrain, les échantillons ont été acheminés au laboratoire du Groupe EnviroNeX à l'intérieur de 24 heures.

4. Description des unités stratigraphiques et du roc

4.1 Unités stratigraphiques de l'étude précédente

La compilation des données présentées dans les études précédentes sera décrite séparément dans l'ordre chronologique ci-après.

4.1.1 Étude hydrogéologique du lot 4 du rang X du cadastre du Canton de Bury – Regroupement d'East-Angus (Dossier 10-05-08) – Mario Fontaine, géologue – janvier 1981

Cette étude hydrogéologique a été effectuée en 1980, au lot 4 du rang X du cadastre du Canton de Bury. Trois forages ont été réalisés (TF-1-80, TF-2-80 et TF-3-80) avec une profondeur qui varie de 12,80 à 17,37 m. Les forages, ainsi que plusieurs tranchées d'exploration ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 30 cm;
- Une couche de till variable de 8,2 m à 10,6 m;
- Un schiste ardoisier ou un silt-stone, gris-noir, avec des passées de quartz et des inclusions de pyrite.

Les dépôts meubles de la région à l'étude ont été cartographiés par McDonald (1969)², qui a caractérisé le secteur comme une zone de till silteux et argileux. Il est à noter que le TF-2-80 et le TF-3-80 se situent sur la zone à l'étude de ce document.

4.1.2. Travaux de reconnaissance hydrogéologique des phases III et VI du lieu d'enfouissement sanitaire de Bury (Rapport préliminaire – N/D : 411-2335-150) – GSI Environnement inc., mars 2000

Cette étude de reconnaissance hydrogéologique des phases III et VI du lieu d'enfouissement sanitaire de Bury a été effectuée en 1999. Un total de 22 tranchées d'exploration ainsi que 6 forages (TF-1-99 à TF-6-99) ont été réalisés. La profondeur de forages varie de 2,84 à 5,18 m, et 8 analyses granulométriques et sédimentométriques et 4 essais de perméabilité in situ ont été aussi réalisés. Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 25 cm;
- Une couche de till (silt sablonneux) de 2 à 4 m.

GSI Environnement a recommandé d'effectuer des travaux supplémentaires sur le lot 5 qui apparaissait plus favorable à la mise en place d'un lieu d'enfouissement sanitaire (LES).

² Mc Donald, B. C.; Surficial geology of La Patrie – Sherbrooke Area, Québec, including Eaton River Watershed; Paper 67-52, Geological Survey of Canada, 1969.

4.1.3 Travaux de reconnaissance hydrogéologique des lots 3 et 5 du rang X du Canton de Bury (N/D : 411-2533-150) – GSI Environnement inc., mai 2001

Cette étude de reconnaissance hydrogéologique a été effectuée en 2000 aux lots 3 et 5 du rang X du cadastre du Canton de Bury. Un total de 18 tranchées d'exploration ainsi que 4 forages (TF-9-01 à TF-12-01) dont la profondeur varie de 4,5 à 5,72 m ont été réalisés. De plus, 8 analyses granulométriques et sédimentométriques et 4 essais de perméabilité in situ ont été réalisés. Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 0,15 m;
- Une couche de till (silt sablonneux) de 3,15 à 5,85 m.

Il est à noter que le TF-11-01 et le TF-12-01 se situent sur la zone à l'étude de ce document.

4.1.4 Étude hydrogéologique en vue de l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique (Rapport final – N/R : MHSC-012) – Teknika HBA inc., mai 2008

Cette étude hydrogéologique a été effectuée en 2008 au lot 3 du rang X du Canton de Bury. Un nombre de 8 tranchées d'exploration ainsi que 3 forages (P1-08 à P3-08) d'une profondeur variable de 2,2 à 3,17 m ont été réalisés. De plus, 2 analyses granulométriques et sédimentométriques et 4 essais de perméabilité in situ ont été réalisés. Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 0,25 m;
- Une couche de till (silt sablonneux ou silt et sable) de 0,5 à 2,90 m.

Il est à noter que la profondeur du socle rocheux variait de 0,7 à 3,28 m. De plus, les résultats obtenus ont indiqué que la nappe d'eau s'écoule à une profondeur comprise entre 0,30 et 2,79 m dans une couche de silt sableux délimitée en haut par une couche de terre végétale et en dessous par une couche de silt sableux et/ou de silt et sable.

4.1.5 Demande de certificat d'autorisation – Projet de transformation du lieu d'enfouissement sanitaire en lieu d'enfouissement technique (Rapport principal – N/D : E-30378) – Consultants Enviroconseil inc., septembre 2008

Aucun travail n'a été effectué directement sur le terrain pour cette étude, les données utilisées pour la demande de certificat d'autorisation ont été extraites des études présentées précédemment (section 4.1.1 à 4.1.4). Ainsi, les informations présentées dans le document reprennent les informations décrites ci-dessus pour les unités stratigraphiques du site.

4.1.6 Étude de caractérisation des sols – Aménagement d'une plateforme pour compostage (N/R : 075-P036739-0103-GE-0001-00) – LVM, décembre 2010

Cette étude de caractérisation des sols a été effectuée en 2010. Un total de 5 forages (TF-01-10 à TF-05-10), dont trois qui ont été aménagés en puits d'observation (TF-02-10, TF-04-10 et TF-05-10), ont été réalisés. Ces travaux ont permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale d'environ 1 mètre à l'endroit de TF-05-10;

- Une couche de till (sable silteux à silt sableux) de 1,4 à 2,8 m.

Selon les observations de chantier et les données obtenues, il a été déterminé que le premier 0,1 à 0,2 m du roc était fracturé.

4.1.7 Étude géotechnique – Centre de tri des matières résiduelles – Valoris (N/F : F1311357-790) – Labo S.M. inc., août 2013

L'étude géotechnique présente des données concernant des forages et sondages effectués en 2013 sur une zone adjacente au site qui fait l'objet de ce document. Il est important de noter que pour cette étude, 28 tranchées d'exploration jusqu'au roc avec échantillonnage des sols et 3 forages verticaux avec échantillonnage des sols et du roc ont été réalisés. L'étude a permis d'identifier les unités stratigraphiques suivantes :

- Une couche de terre végétale dont l'épaisseur traversée variait entre 0,05 m et 0,41 m pour une moyenne de 0,24 m;
- Une couche de till (sable silteux à silt sableux) de 1,39 à 6,42 m;
- Une couche de roc constituée d'un schiste ardoisier gris foncé à une profondeur variant entre 0,35 m et 6,42 m pour une moyenne de 3,12 m;
- Une couche de roc friable et altéré (oxydé) d'une épaisseur de 0,1 m à 0,3 m a été excavée à la pelle lors des sondages et une épaisseur de 1,1 m a été échantillonnée à la cuillère fendue en cours d'un forage (TF-102-13).

4.2 Unités stratigraphiques après les travaux réalisés en 2018

L'excavation de 15 tranchées d'exploration (TE-01-18 à TE-15-18) et la réalisation de 12 forages (FO-01-18 à FO-12-18) ont permis de préciser les unités stratigraphiques et la profondeur du roc sur l'ensemble du site ainsi que de préciser le contexte géologique local. Le tableau 4.1 contient un résumé des données obtenues pour les tranchées d'exploration et pour la campagne de forages. Les rapports des tranchées d'exploration et des forages sont présentés aux annexes 4.1 et 4.2 respectivement.

Une couche de terre végétale contenant de la matière organique et du sable d'une épaisseur variant de 0,1 m à 0,45 m a été observée pendant les forages. Cette couche a été rencontrée pour tous les forages.

Les tranchées d'exploration et les forages ont permis d'identifier les dépôts meubles qui sont caractérisés par un till variable en contenu de silt, argile, sable et de gravier. Le till peut être classé en deux catégories, soit le till brun et le till gris (distinct par la teneur en silt, argile, sable ou gravier que se traduit par une coloration différenciée).

Un dépôt de silt argilo-sableux avec un peu de gravier a été rencontré sous la terre végétale au droit des 12 forages (FO-01-18 à FO-12-18). La profondeur de cette couche a varié de 0,6 m à 4,57 m. Cette couche était parfois couverte d'un horizon de sable fin à grossier silteux avec un peu d'argile et traces de gravier. On observe cet horizon aux forages FO-01-18, FO-02-18, FO-09-18 et FO-11-18. Le till est de couleur brune rouillée et de densité moyenne.

Une couche d'épaisseur variable de silt sableux avec un peu d'argile et un peu de gravier est présente sous le till brun dans la majorité des forages à l'exception des puits FO-02-18 et FO-12-18. Cette couche était parfois interstratifiée de lits de sable grisâtre d'épaisseur variant de quelques millimètres à quelques

centimètres et d'interlits schisteux. La profondeur du till gris foncé est généralement de 2,03 m à 6,38 m à l'exception du puits FO-09-18 où il y a une dépression importante dans le roc. Le forage a été arrêté à 12,9 m sans atteindre le socle rocheux. Les interlits schisteux (semblable à des morceaux de shale) marquent souvent la transition entre le till et le roc pendant les forages.

Lors de l'excavation des tranchées, des blocs avec un diamètre allant jusqu'à 500 mm ont été rencontrés régulièrement. Il est à noter que le till gris est omniprésent sur l'ensemble du site, mais qu'il n'apparaît pas aux tranchées d'exploration TE-02-18, TE-07-18, TE-12-18 et TE-15-18.

Tableau 4.1 : Résumé des données obtenues pour les tranchées d'exploration et pour les forages

Tranchée d'exploration ou forage	Profondeur (m)			Forage dans le roc (m)
	Terre végétale	Till brun	Till gris	
Tranchées d'exploration	TE-01-18	0,15	0,40	5,00
	TE-02-18	0,25	1,10	-
	TE-03-18	0,20	3,90	5,00
	TE-04-18	0,15	0,65	2,20
	TE-05-18	0,30	2,40	4,10
	TE-06-18	0,35	1,72	4,56
	TE-07-18	0,25	2,65	-
	TE-08-18	0,20	1,40	6,00
	TE-09-18	0,20	2,00	5,20
	TE-10-18	0,45	2,40	3,66
	TE-11-18	0,15	2,50	3,75
	TE-12-18	0,40	2,70	-
	TE-13-18	0,35	2,00	3,95
	TE-14-18	0,25	1,50	-
	TE-15-18	0,20	2,70	4,50
Forages	FO-01-18	0,12	1,22	5,33
	FO-02-18	0,29	4,57	-
	FO-03-18	0,30	3,71	-
	FO-04-18	0,61	2,95	4,42
	FO-05-18	0,61	1,79	2,03
	FO-06-18	0,30	2,74	3,66
	FO-07-18	0,30	3,52	4,11
	FO-08-18	0,30	3,18	6,48
	FO-09-18	0,33	1,83	12,19
	FO-10-18	0,36	2,74	3,07
	FO-11-18	0,45	1,98	6,38
	FO-12-18	0,10	3,20	-

Dans les tranchées d'exploration, le roc a été atteint à une profondeur variable de 2,2 m à 5,5 m avec une moyenne de 3,78 m. Le refus a été observé à chaque tranchée à l'exception du TE-08-18 où la pleine extension de la pelle mécanique n'a pas été suffisante afin d'atteindre le socle rocheux. D'après les observations du terrain, le roc est extrêmement friable à la surface sur une épaisseur d'environ 20 cm et la conductivité du roc est plus élevée que celle des dépôts meubles. Des infiltrations importantes d'eau ont été observées au TE-01-18 suite à l'excavation du roc friable.

4.3 Description de roc

Le socle rocheux a été rencontré à une profondeur variant de 2,03 m allant jusqu'à plus de 12,9 m à l'endroit d'une dépression importante (forage FO-09-18). En moyenne, pour les forages, le roc a été atteint à une profondeur de 4,37 m. Tout porte à croire que l'élévation du socle rocheux est très variable dans le secteur étudié.

Le carottage du roc effectué aux forages FO-01-18, FO-02-18, FO-03-18 et FO-11-18 indique que le socle rocheux est composé d'ardoise gris-noir, une roche métamorphique à grain fin qui se distingue du schiste par son clivage ardoisier. Le clivage présente une fissilité d'origine tectonique (perpendiculaire à la contrainte principale). Dans ce cas, l'axe principal du clivage est presque vertical. Le RQD (Rock Quality Designation) est évalué entre 21 % et 100 %, ce qui caractérise la qualité de la roche de mauvaise à excellente. En général, la qualité de la roche est de mauvaise à moyenne.

4.4 Stratigraphie de la zone à l'étude

Les travaux d'investigation réalisés à l'occasion de la présente étude ainsi que l'analyse et la revue des études antérieures ont permis d'identifier la nature géologique et la géomorphologie locale de la zone à l'étude. L'annexe 4.3 présente les élévations de la couche de roc et les coupes stratigraphiques détaillées pour la zone d'étude.

Principalement, la zone d'étude est constituée par :

1. Une couche végétale avec une épaisseur moyenne de 0,25 m. À travers la matière organique de la couche végétale, on retrouve des traces de sable;
2. Une couche de till de surface, faciès un peu pierreux², avec par endroits un horizon de sable. L'horizon de sable se retrouve principalement sur la partie nord/nord-est du site. La couche est compacte de peu à moyen, avec une fraction grossière peu élevée composée de gravier et des blocs. Une fraction fine composée en grande partie de sable, de silt et d'argile est présente sur l'ensemble du site. La couche a une couleur brunâtre, oxydée et une épaisseur uniforme environ 2 m.
3. Une couche de till de fond³ avec une topographie ondulée qui plonge vers la partie est/sud-est du site en suivant le profil du roc. Cette couche présente des interlits de fractions fines composés principalement de sable. Des traces de gravier sont aussi visibles sur l'ensemble de la zone à l'étude. La couche a une couleur grisâtre, non oxydée et une épaisseur variant de 1 à plus de 10 m.
4. Le socle rocheux d'ardoise gris-noir, avec une fissilité d'origine tectonique, fracturée en surface. L'axe principal du clivage est presque vertical avec un RQD variant entre 21 % et 100 %. En moyenne, pour l'ensemble du site à l'étude le roc est de mauvaise à moyenne qualité. La topographie du substrat rocheux est variable et elle suit la déclivité régionale vers l'est/sud-est.

³ Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec, André Robitaille et Michel Allard, Les publications du Québec, 1996.

5. Essais de laboratoire et résultats

5.1 Essais géotechniques

Les résultats des analyses granulométriques par tamisage et par sédimentométrie effectuées sur les 19 échantillons de dépôts meubles rencontrés lors des forages sont présentés à l'annexe 5.1. Les analyses granulométriques ont été réalisées selon la méthode LC 21-040 *Analyse granulométrique* et les normes BNQ 2501-025 *Sols – Analyse granulométrique des sols inorganiques*.

Comme les échantillons étaient constitués en très grande partie de particules fines, les analyses granulométriques par tamisage ont été complétées par des analyses sédimentométriques. En effet, l'analyse granulométrique par sédimentation s'effectue sur les sols à grains fins avec les particules dont le diamètre est inférieur à 80 µm pour lesquelles une analyse granulométrique avec l'utilisation de tamis n'est pas possible. Le tableau 5.1 présente les proportions de gravier, sable, silt et argile pour les différents échantillons prélevés. Dans la première colonne du tableau 5.1, l'identification des forages est suivie de la cuillère fendue correspondant à l'échantillon prélevé et qui se trouve également précisée sur les rapports de forages (annexe 4.2).

Tableau 5.1 : Analyses granulométriques des 19 échantillons

Échantillon	Gravier	Sable	Silt	Argile
FO-01-18 CF-3	8,9 %	17,5 %	43,1 %	30,5 %
FO-02-18 CF-2	5,4 %	21,0 %	44,7 %	28,9 %
FO-03-18 CF-2	10,3 %	24,0 %	40,3 %	25,4 %
FO-03-18 CF-4-5	7,0 %	28,3 %	42,3 %	22,4 %
FO-04-18 CF-2	12,6 %	20,2 %	37,7 %	29,5 %
FO-04-18 CF-7	17,5 %	27,7 %	44,4 %	10,4 %
FO-05-18 CF-2-3	11,0 %	22,0 %	39,4 %	27,6 %
FO-05-18 CF-4	12,2 %	24,4 %	38,3 %	25,1 %
FO-06-18 CF-3	10,6 %	27,4 %	39,2 %	22,8 %
FO-06-18 CF-6	17,0 %	31,9 %	39,8 %	11,3 %
FO-07-18 CF-2-3	18,7 %	21,4 %	35,7 %	24,2 %
FO-07-18 CF-6-7	10,8 %	37,0 %	38,5 %	13,7 %
FO-08-18 CF-10-11	15,2 %	27,8 %	41,5 %	15,5 %
FO-09-18 CF-2	5,6 %	48,6 %	32,9 %	12,9 %
FO-09-18 CF-6	19,0 %	23,1 %	35,6 %	22,3 %
FO-10-18 CF-2	9,2 %	22,8 %	41,0 %	27,0 %
FO-11-18 CF-2	12,5 %	72,9 %	8,9 %	5,7 %
FO-11-18 CF-5	8,4 %	24,7 %	40,3 %	26,6 %
FO-12-18 CF-4	11,7 %	25,5 %	38,7 %	24,1 %

En premier lieu, tous les échantillons, à l'exception de l'échantillon FO-11-18 CF-2, sont constitués en grande partie d'argile et de silt (> 50 %). Les échantillons correspondent bien au contexte géologique de la région décrit dans la section 2 du présent document et corroborent les descriptions des tranchées d'observation ainsi que des forages. La proportion de sable est de l'ordre de 20 % à 30 % et est équivalente à celle d'argile. Les échantillons de dépôts meubles prélevés correspondent donc majoritairement à des silts argilo-silteux avec traces de gravier.

5.2 Analyses chimiques des eaux

Le rapport d'analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine recueillis est présenté à l'annexe 5.2. Une synthèse des résultats est présentée dans le tableau 5.2.

Les résultats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine respectent les valeurs limites de l'article 53 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR) relativement au rejet des lixiviats, mis à part la valeur limite pour les matières en suspension. Les forages FO-02-18, FO-05-18, FO-09-18, FO-10-18 et FO-11-18 contiennent plus de 90 mg/L de matières en suspension (MES). Il y a une concentration importante de MES au droit du FO-02-18 (17 200 mg/L) attribuable au colmatage du puits lors du développement de celui-ci.

En vue de l'article 57 du REIMR qui concerne la qualité des eaux souterraines, les échantillons provenant des forages FO-01-18, FO-02-18, FO-05-18, FO-06-18, FO-07-18, FO-08-18 et FO-12-18 dépassent la valeur limite du manganèse de 0,05 mg/L et des coliformes fécaux de 0 UFC/100 mL. La concentration la plus élevée se trouve au droit du forage FO-01-18 (300 UFC/100 mL) qui se trouve à proximité du LET actuel et du centre de tri. De plus, l'eau souterraine contient plus de 0,05 mg/L de manganèse sur l'ensemble du terrain à l'étude et en particulier au droit du forage FO-10-18 qui contient une concentration de 1,11 mg/L. Cela indique que les eaux souterraines dépassent la valeur limite de manganèse de l'article 57 avant même leur migration à travers les zones de dépôts de matières résiduelles et que ce critère n'est pas applicable en vertu de l'article 58 du REIMR.

Tableau 5.2 : Résultats des analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine

Forage	FO-01	FO-02	FO-03	FO-04	FO-05	FO-06	FO-07	FO-08	FO-09	FO-10	FO-11	FO-12	REIMR
Unité (ug/L)													
pH	-	7	7,7	6,2	7,5	7,5	7,9	7,8	7,9	6,9	8	7,8	>6 - <9,5
Cadmium (Cd)	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5
Chrome total (Cr)	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50
Bore (B)	-	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	500
Fe	-	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	300
Manganèse (Mn)	-	-	320	60	215	136	232	136	100	1110	105	74	50
Nickel (Ni)	-	-	3	5	3	<2	2	2	<2	6	<2	2	20
Plomb (Pb)	-	-	5	<1	4	<1	1	1	<1	5	1	5	10
Sodium (Na)	-	-	19 500	1800	26 800	18 700	6100	4700	9500	11 100	27 500	42 900	200 000
Zinc (Zn)	-	-	130	30	150	30	50	40	30	140	40	130	170
Mercure total (Hg)	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
BTEX													
Benzène	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5
Éthylbenzène	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,4
Toluène	-	-	0,3	<0,2	1,7	0,3	<0,2	1,5	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	24
Xylènes (o)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Xylènes (m+p)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Xylènes (totaux)	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	300
Azote ammoniacal total (N-NH4+ et N-NH3)	-	140	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	1500
Nitrates et Nitrites (N-NO2 – et N-NO3 –)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	210	<100	<100	<100	1940	10 000
DBO5 (mg O2/L)	-	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	150
Indice phénol	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	85
Sulfure d'hydrogène (H2S)	<20	<300	<300	<300	<300	<300	<20	<20	<300	<300	<20	30	50
Sulfates totaux	71 500	59 200	28 700	2900	22 000	9600	6100	6300	5300	7500	22 400	23 400	500 000
Cyanures totaux (CN–)	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	200
Chlorures (Cl–)	9700	8500	21 000	<2000	31 200	23 700	6500	5000	<2000	21 200	26 800	<2000	250 000
Coliformes fécaux (UFC/100 mL)	300	45	0	0	<10	53	2	1	0	0	0	0,5	0
MES	-	1,72E +07	62 000	69 000	189 000	70 000	199 000	73 000	174 000	114 000	139 000	75 000	90 000

6. Description du contexte hydrogéologique et des unités hydrostratigraphiques

6.1 Unités hydrostratigraphiques et piézométrie

L'analyse des données de forages a permis d'identifier une unité hydrostratigraphique, selon les coupes stratigraphiques fournies à l'annexe 4.3. Puisque la couche de till est relativement mince sur l'ensemble du site à l'étude et que le roc est hautement fracturé en surface, on peut observer qu'il n'y a qu'un aquifère à nappe libre.

De façon générale, l'écoulement souterrain se fait dans les dépôts de surface à partir des hauts points topographiques vers les points bas où se trouve le récepteur principal, le ruisseau Bury, ce qui correspond à une direction d'écoulement est/sud-est par rapport au site. Le récepteur régional est la rivière Saint-François.

L'écoulement de l'eau souterraine dans l'unité hydrostratigraphique des dépôts meubles se fait de façon généralement radiale des points hauts du site vers les points bas, avec modifications de la direction selon la continuité ou non (horizon mince ou absent) de cet horizon des dépôts meubles. Des points hauts se situent entre autres, proches de divers aménagements tels que les cellules d'enfouissement des déchets, et influent ainsi sur l'écoulement local.

6.2 Classification de l'eau souterraine hydrostratigraphique

La procédure de classification des eaux souterraines du Québec (MEF, 1999) permet de catégoriser les aquifères en trois classes. Selon l'information de présence des puits d'eau dans un rayon de 1 km (annexe 2.5), il est possible de classer la formation hydrogéologique aquifère comme appartenant à la classe II. Selon cette procédure « la présence d'un ouvrage de captage d'eau souterraine est, en soi, une condition suffisante pour classer une formation hydrogéologique dans la classe II. »

Les cartes piézométriques de l'aquifère à nappe libre sont fournies aux annexes 6.1, 6.2 et 6.3. Elles sont datées du 29 mai 2018, du 11 juin 2018 et du 13 août 2018. Une carte piézométrique présentée à l'annexe 6.4, datant du 16 juillet 2018, a également été réalisée d'après les données recueillies par Valoris. Ces documents permettent de conclure que l'écoulement de l'eau souterraine sur le site visé par le projet s'effectue vers l'est/sud-est. Lors de la campagne d'investigation, aucune résurgence n'a été remarquée dans le fossé du Chemin du Maine Central. Il est donc possible que l'eau souterraine traverse vers le ruisseau Bury au sud-est du site qui rejoint ensuite la rivière Saint-François.

6.3 Conductivité hydraulique des différentes couches stratigraphiques

Le tableau 6.1 synthétise les valeurs obtenues pour chacun des puits testés :

Tableau 6.1 : Conductivités hydrauliques

Piézomètre	Roc k (m/s)	Roc k (cm/s)	Roc k (m/j)	Till k (m/s)	Till k (cm/s)	Till k (m/j)
FO-01-2018	8,1E -05	8,1E -03	7,0	-	-	-
FO-02-2018	1,0E -04	1,0E -02	8,9	-	-	-
FO-03-2018	5,5E -05	5,5E -03	4,7	1,4E -06	1,4E -04	0,12
FO-04-2018	-	-	-	2,8E -06	2,8E -04	0,24
FO-05-2018	-	-	-	2,7E -07	2,7E -05	0,02
FO-06-2018	-	-	-	2,5E -07	2,5E -05	0,02
FO-07-2018	-	-	-	10,0E -07	10,0E -05	0,09
FO-08-2018	-	-	-	8,4E -07	8,4E -05	0,07
FO-09-2018	-	-	-	2,1E -07	2,1E -05	0,02
FO-10-2018	-	-	-	6,8E -07	6,8E -05	0,06
FO-11-2018	8,2E -06	8,2E -04	0,7	4,0E -07	4,0E -05	0,03
FO-12-2018	-	-	-	1,7E -07	1,7E -05	0,02
Min.	8,2E -06	8,2E -04	0,7	1,7E -07	1,7E -05	0,02
Max.	1,0E -04	1,0E -02	8,9	2,8E -06	2,8E -04	0,24
Moyenne	6,2E -05	6,2E -03	5,3	8,1E -07	8,1E -05	0,07

Ainsi, la conductivité hydraulique moyenne (k) des dépôts meubles de la nappe est de $8,1 \times 10^{-5}$ cm/s et la conductivité hydraulique moyenne (k) du roc est de $6,2 \times 10^{-3}$ cm/s. Ces valeurs peuvent être qualifiées comme modérées. Le détail des calculs des coefficients de perméabilité est fourni à l'annexe 6.5.

En se basant sur ce résultat, il est possible d'estimer la vitesse moyenne d'écoulement des eaux souterraines au droit du site étudié. Le gradient hydraulique ($i = \Delta H / \Delta L$) a été estimé à l'aide du relevé des niveaux d'eau effectué sur le terrain. En se basant sur les piézomètres FO-02-18 et FO-11-18, qui sont situés dans l'axe d'écoulement des eaux souterraines, le gradient est estimé à 0,027. La vitesse d'écoulement est donnée par la formule suivante :

$$V = \frac{k \Delta H}{n \Delta L}$$

En utilisant ces paramètres et en considérant que la porosité du sol est de 30 %, on obtient une vitesse moyenne d'écoulement de l'eau souterraine de $7,2 \times 10^{-6}$ cm/s, soit 2,27 m par année.

6.4 Évaluation du potentiel aquifère du site étudié

Afin de répondre à l'article 16 du REIMR, une évaluation du potentiel aquifère du site a été réalisée. Selon l'équation de Dupuit pour les nappes libres, le débit potentiel de cet aquifère est calculé avec l'équation suivante :

$$Q = \frac{\pi K \cdot (H^2 - h^2)}{\ln(\frac{R}{r})}$$

Avec Q le débit en m^3/j , K la conductivité moyenne du till en m/j , H l'épaisseur saturée initiale (3,5 m), h l'épaisseur saturée en exploitation (1,75 m), R le rayon d'influence (estimé à 4,7 m) et r le rayon du puits (0,05 m).

Selon les propriétés moyennes mesurées sur le site, la conductivité hydraulique est de $8,1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$, soit $8,1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ ou encore $0,07 \text{ m/j}$.

La hauteur saturée initiale correspond à la hauteur d'eau moyenne mesurée sur le site, sa valeur est de 3,5 m. Il a été choisi de considérer seulement la moitié de l'épaisseur saturée de l'aquifère afin de ne pas affecter à la baisse la transmissivité de l'aquifère au pourtour immédiat du puits simulé. Il s'agit d'une pratique courante dans l'évaluation du débit théorique que peut fournir une formation aquifère à nappe libre.

Le rayon d'influence a été calculé avec la formule empirique de *Sichardt* : $R = 3000.(H-h).\sqrt{K} = 4,7 \text{ m}$.

Enfin, les puits sont constitués d'un tubage en PVC de 50 mm de diamètre.

Ainsi le débit potentiel de l'aquifère est estimé à $0,445 \text{ m}^3/\text{j}$, soit $0,018 \text{ m}^3/\text{h}$. On peut donc conclure que l'aquifère à nappe libre peut être considéré comme une formation de faible potentiel puisque le débit calculé est très largement inférieur à la valeur de $25 \text{ m}^3/\text{h}$ imposée par le REIMR. Malgré l'incertitude reliée aux paramètres de l'équation, le résultat obtenu possède trois ordres de grandeur de différence avec le critère ce qui assure une certaine sécurité.

6.5 Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution

L'évaluation de la vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine en présence au droit de la zone d'étude a été réalisée à l'aide de la méthode DRASTIC. Cette méthode repose sur les trois hypothèses suivantes :

- Les sources de contamination potentielles se trouvent à la surface du sol;
- De la surface du sol, les contaminants potentiels atteignent l'aquifère par le mécanisme d'infiltration efficace;
- La nature des contaminants potentiels n'est pas considérée dans le calcul de l'indice.

Les sept lettres de l'acronyme DRASTIC représentent les facteurs déterminant la valeur de l'indice de vulnérabilité.

D	« Depth to water table » ou profondeur de la nappe d'eau
R	« Recharge » ou infiltration efficace
A	« Aquifer Media » ou milieu aquifère
S	« Soil Media » ou type de sol
T	« Topography » ou pente du terrain
I	« Impact of vadose zone » ou incidence de la zone vadose
C	« Conductivity » ou conductivité hydraulique

Ces sept paramètres découpent, de façon schématique, une unité hydrogéologique locale en ses principales composantes qui diffèrent à différents degrés les processus de transport et d'atténuation des contaminants dans le sol. Une valeur numérique (poids paramétrique) comprise entre 1 et 5 est assignée à chacun d'eux et reflète leur degré d'influence.

Chaque paramètre est aussi associé à une cote variant de 1 à 10, définie en fonction d'intervalles de valeurs. La plus petite cote représente les conditions de plus faible vulnérabilité à la contamination.

L'évaluation DRASTIC conclut, dans le contexte local du site étudié, que l'aquifère à nappe libre constitué par le silt sableux à argileux présente une vulnérabilité moyenne à la pollution.

Les détails des paramètres de l'évaluation réalisée sont détaillés en annexe 6.6.

7. Conclusions et recommandations

Dans ce contexte, les conclusions et recommandations de l'étude hydrogéologique et géotechnique sont présentées ci-dessous en fonction des principaux points d'évaluation exigés par le MDDELCC et décrits dans le document d'appel d'offres n° 2018-05⁴.

7.1 Conductivité hydraulique de la couche de matériaux meubles et rocs

La conductivité hydraulique moyenne (k) de $8,1 \times 10^{-5}$ cm/s a été déterminée pour des dépôts meubles. Il est important de noter que les études effectuées précédemment indiquent une conductivité hydraulique du till du site variant entre 10^{-4} à 10^{-8} cm/s, cependant trois sur quatre des différentes études hydrogéologiques révèlent que les dépôts meubles en place ne rencontrent pas les exigences de l'article 20 et 21 du jadis projet de règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (maintenant le REIMR) à l'égard de la conductivité hydraulique des sols en place et que par conséquent un système d'imperméabilisation à double niveau de protection conforme à l'article 22 du projet de règlement est requis. La conductivité hydraulique moyenne (k) de $6,2 \times 10^{-3}$ cm/s a été déterminée pour le roc. Comme décrit précédemment, la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau souterraine de $7,2 \times 10^{-6}$ cm/s, soit 2,27 m par année, a été déterminée. Ces valeurs peuvent être qualifiées comme modérées par rapport à la capacité de ces milieux géologiques à permettre l'écoulement et l'infiltration de l'eau souterraine.

L'écoulement souterrain se fait dans la direction est/sud-est par rapport au site. Le récepteur principal est le ruisseau Bury et le récepteur régional est la rivière Saint-François.

7.2 Sensibilité des matériaux au remaniement

Tous les échantillons, à l'exception de l'échantillon FO-11-18 CF-2, sont constitués en grande partie de sols à particules fines, notamment d'argile et de silt (> 50 %). La proportion d'argile est importante puisqu'elle est de l'ordre de 20 à 30 %.

De plus, d'après l'étude géotechnique datant de 2013, des analyses de limites de consistance ont été réalisées au point TF-104-13. À une profondeur variant entre 0,15 et 0,61 m, l'analyse révèle un indice de plasticité $I_p = 9,8\%$ ainsi qu'une limite de liquidité $w_l = 44,8\%$. À une profondeur comprise entre 2,29 et 2,9 m, l'analyse révèle un indice de plasticité $I_p = 10,4\%$ ainsi qu'une limite de liquidité $w_l = 27,2\%$.

Selon le diagramme de plasticité (d'après Casagrande, 1948, et Howard, 1977), il s'agit de sols présentant une plasticité moyenne.

Compte tenu de ces observations, le sol est possiblement sensible au remaniement, donc il est déconseillé de réemployer ce matériau s'il y a eu remaniement sans traitement additionnel.

⁴ Document d'appel d'offres N° 2018-05. Services professionnels pour l'étude géotechnique et hydrogéologique en vue de l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Valoris. Janvier, 2018.

7.3 Niveau de la nappe phréatique

Selon les relevés effectués sur le site au mois de mai 2018, le niveau d'eau se situait à une profondeur variant de 0,41 (FO-12-18) à 2,037 m (FO-01-18) par rapport à la surface du terrain, avec une valeur moyenne de 1,023 m. Au mois de juin, le niveau se trouvait entre 0,517 (FO-09-18) et 1,785 m (FO-04-18) par rapport à la surface du terrain, avec une valeur moyenne de 1,115 m, et au mois d'août entre 0,225 (FO-09-18) et 1,71 m (FO-04-18) par rapport à la surface du terrain, avec une valeur moyenne de 0,748 m. La profondeur moyenne de l'eau souterraine, résultant de ces trois prises de mesures, est de 0,962 m.

Le niveau de la nappe est donc relativement proche de la surface du sol, variant approximativement entre 0,2 et 2 m. Selon l'analyse hydrostratigraphique réalisée, il a été vérifié que la couche de till est relativement mince sur l'ensemble du site à l'étude et que le roc est hautement fracturé en surface. On peut ainsi supposer qu'il n'y a qu'un aquifère à nappe libre.

En réponse à l'article 16 du REIMR, l'évaluation du potentiel aquifère du site a donné un débit potentiel de l'aquifère de 0,018 m³/h. L'aquifère à nappe libre présent sur le site ne présente donc pas un potentiel aquifère élevé puisqu'il ne peut être soutiré en permanence bien moins que 25 m³ d'eau par heure.

Comme la conductivité hydraulique des dépôts meubles ne satisfait pas les exigences des articles 20 et 21 du REIMR et que les sols en place ne permettent pas un abaissement de la nappe phréatique tel que permis à l'article 23, il sera donc nécessaire d'aménager un système d'imperméabilisation à double niveau d'étanchéité selon les prescriptions de l'article 22, et la base de ce dernier devra être située au-dessus des eaux souterraines tel que prévu à l'article 23.

7.4 Qualité du roc

Le socle rocheux d'ardoise gris-noir, avec une fissilité d'origine tectonique, est fracturé en surface. L'axe principal du clivage est presque vertical avec un RQD variant entre 21 % et 100 %. En moyenne, pour l'ensemble du site à l'étude, le roc est de mauvaise à moyenne qualité. La topographie du substrat rocheux est variable puisqu'elle oscille de 2,03 à 12,9 m.

Il est important de souligner que le niveau du roc se trouve relativement proche de la surface du terrain naturel aux points FO-03-18, FO-05-18, FO-06-18, FO-10-18 et FO-12-18. La présence de blocs granitiques peu profonds est constatée aux points FO-01-18, FO-02-18 et FO-08-18. En outre, l'existence probable de roc a été vérifiée à une profondeur variant entre 1,1 et 2,7 m lors de l'excavation des tranchées (TE-02-18, TE-04-18, TE-07-18, TE-12-18 et TE-14-18).

Cette considération doit être prise en compte lors de la conception de l'agrandissement du LET, car la présence de roches a été mise en évidence dans pratiquement toute l'extension du terrain. Il est possible que cette situation implique un dynamitage de la couche rocheuse dans le but de réaliser les excavations nécessaires pour les travaux d'agrandissement.

7.5 Capacité portante du sol, compressibilité et tassements potentiels

L'enfouissement de résidus sur une épaisseur importante peut engendrer des tassements dans le sol sous-jacent. En considérant une hauteur de remblai de 9 m (surélévation des matières résiduelles par rapport au terrain naturel mentionné dans la demande de CA datant de 2008), le tassement calculé moyen est de 75 mm. De même, une simulation a été réalisée avec un remblai de 34 m, le tassement moyen ainsi calculé est de 285 mm, ce qui est acceptable compte tenu de l'utilisation du site. Toutefois, il est à noter que le tassement moyen le plus élevé (115 mm et 434 mm pour des hauteurs de remblai de 9 m et 34 m respectivement) a été calculé au FO-12-18. Cette observation est à prendre en compte pour la conception de l'agrandissement du LET. De plus, il est conseillé que les calculs soient validés à nouveau selon le profil final retenu.

Il est également recommandé que le concepteur effectue des analyses de stabilité des talus pour différents scénarios (en construction, en exploitation et en postfermeture) pour confirmer que les pentes adoptées sont stables en condition statique, mais aussi en condition sismique.

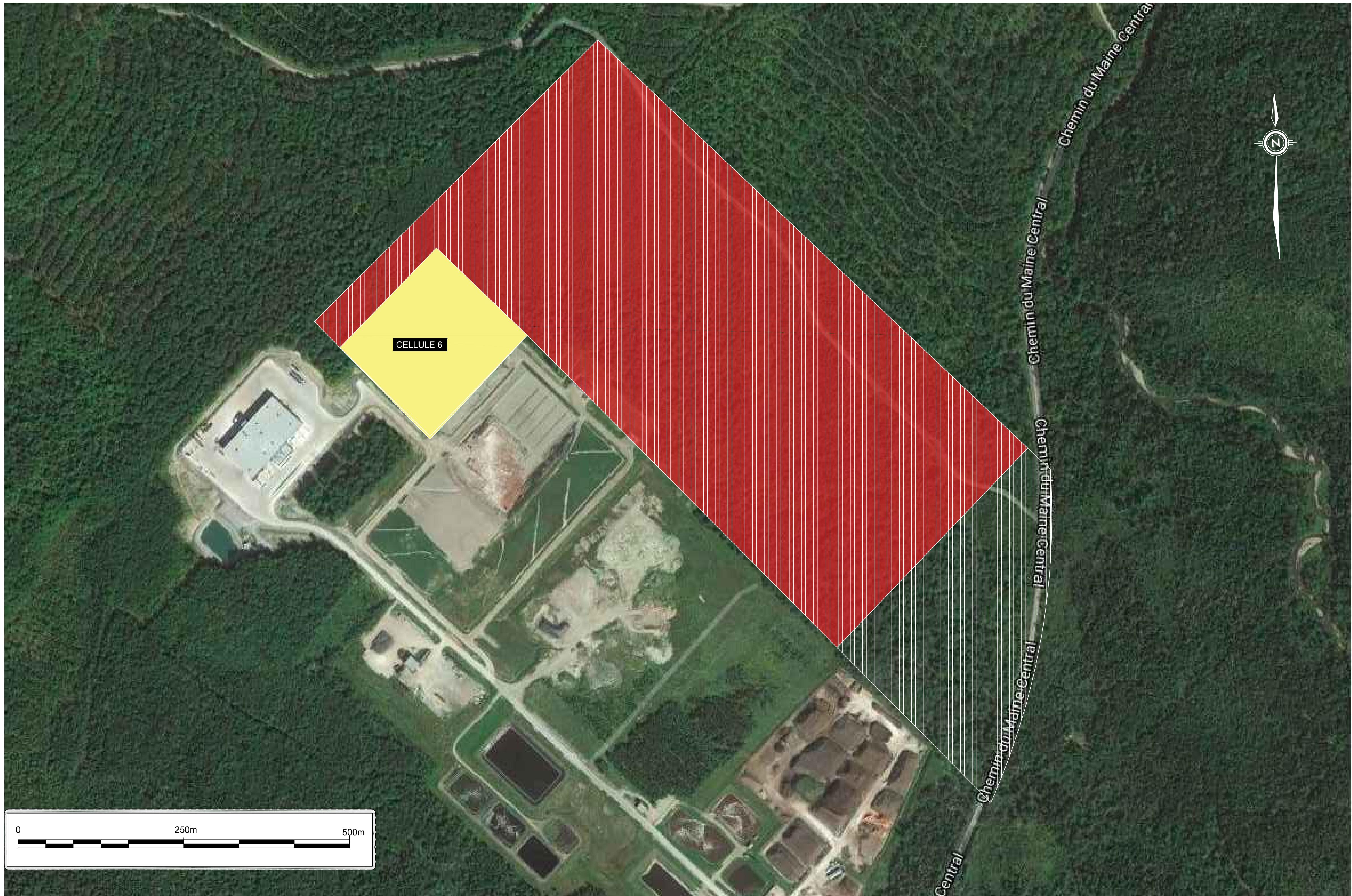
Par rapport à la capacité portante du sol en place, le till peut être assimilé à une argile dure à ferme, ce qui correspond à une valeur variant de 50 à 200 kPa.

7.6 Remarques additionnelles

La vérification de la qualité des eaux souterraines suggère une contamination possible, compte tenu de la présence de coliformes fécaux à une concentration élevée à proximité du LET actuel et du centre de tri (FO-01-18), ainsi qu'au niveau d'autres points dans la direction de l'écoulement des eaux souterraines (FO-02-18, FO-05-18, FO-06-18, FO-07-18, FO-08-18 et FO-12-18). En général, la concentration de coliformes fécaux varie entre 0 et 300 UFC/100 mL et la valeur limite selon l'article 57 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR)⁵ est de 0 UFC/100 mL. De plus, les concentrations de manganèse et de matières en suspension obtenues ont indiqué un dépassement par rapport aux valeurs limites de 0,05 mg/L et 90 mg/L établies par l'article 57 et 53 du REIMR, respectivement.

⁵ Québec, 2018. Q-2, r. 19 - Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles. Loi sur la qualité de l'environnement. Éditeur officiel du Québec. p.78.

Annexe 1.1 : Plan de localisation du site à l'étude



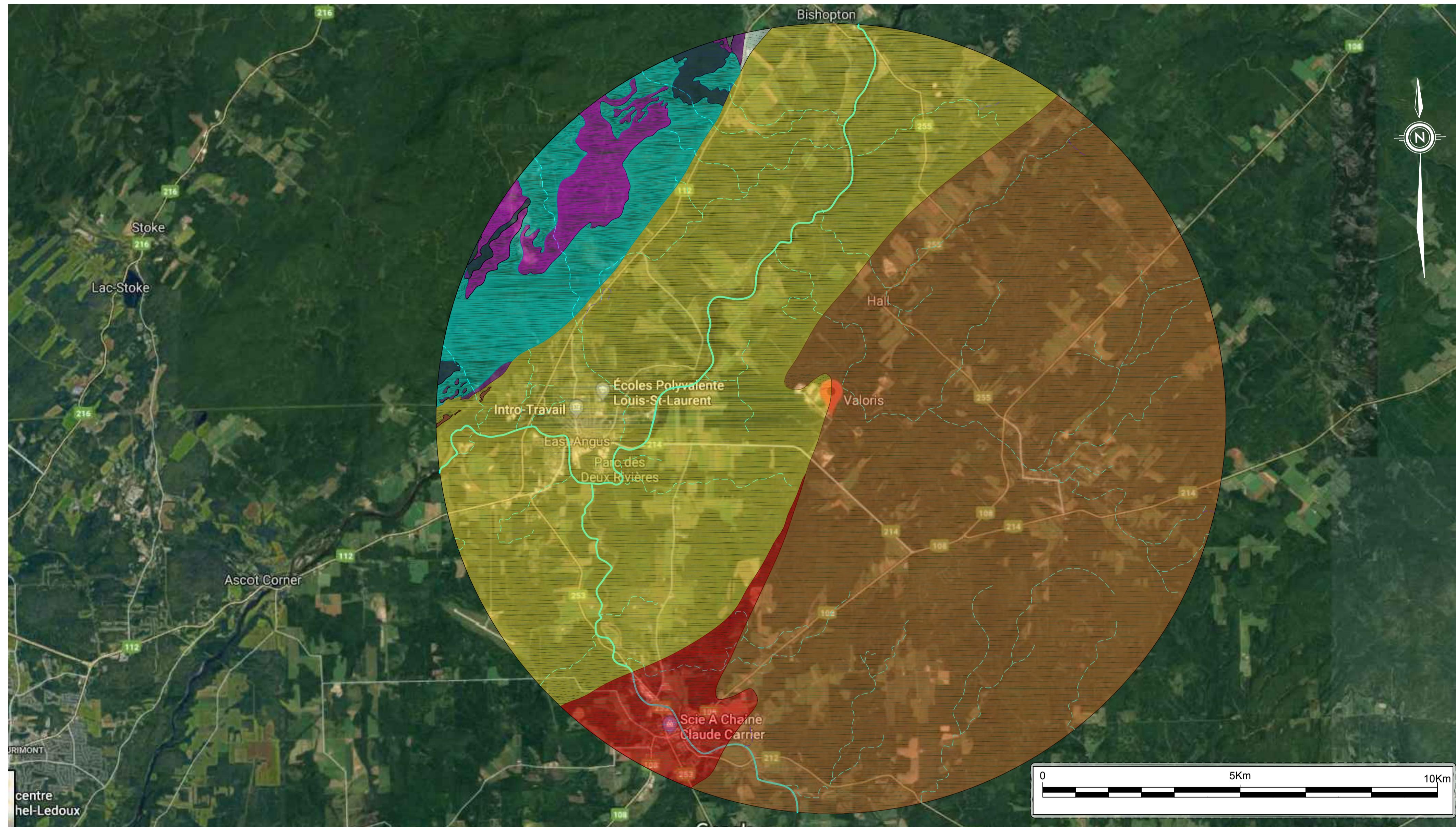
LEGENDE

- CELLULE 6
- SITE À L'ÉTUDE
- ZONE PRÉVUE POUR L'AGRANDISSEMENT DU LET

DESSINS DE RÉFÉRENCE										RÉVISIONS				REVISIONS		DESCRIPTION		TITRE DU DESSIN					
.	VLR-004	MD	BA	PP	CLIENT:	Valoris AU-DELÀ DES MATIÈRES RÉSIDUELLES		SCEAU:	Alphard alphard.com		PROJET:	CARTE DE LOCALISATION GÉNÉRALE		
01	2018-08-10	FINALE								VLR-004	MD	BA	PP	CONÇU PAR:	BRUNO ABBOTT	DESSINÉ PAR:	MASSAMBA DIENG	TITRE:	ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS				
00	2018-07-12	POUR COMMENTAIRES								VLR-004	MD	BA	PP	VERIFIÉ PAR:	PASCALLE PIERRE, Ing.	APPROUVÉ PAR:	FRANCIS GAGNON, Ing.	PAGE:	N/A	FORMAT:	ANSI B		
										No PROJET	DESSINÉ PAR	CONÇU PAR	VERIFIER PAR	CHARGE DE PROJET:	FRANCIS GAGNON, Ing.	ÉCHELLE:	INDIQUÉE	DATE:	2018-08-10	NUMÉRO DE DESSIN:	VLR-004-DES-GEO-000	RÉVISION:	01

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ
À DES FINS DE CONSTRUCTION

Annexe 2.1 : Carte de la géologie régionale dans un rayon de 10 km du site à l'étude

LEGENDE

- ARÉNITE GRISÂTRE LAMINÉE EN LITS MÉTRIQUES AVEC INTERLITS DE MUDSLATE, ARDOISE GRIS-NOIR
- CALCAIRE ARENACÉ, MUDSLATE CALCAREUX
- GRÈS CALCAIREUX, CALCAIRE ARGILEUX, SCHISTE ARDOISIER GRIS ET GRÈS BRUNÂTRE
- GRANITE, TONALITE ET ROCHE GRANITIQUE À TEXTURE CATACLASTIQUE
- TUF FELSIQUE, RHYOLITE PORPHYRIQUE À QUARTZ, BRÈCHE RHYOLITIQUE, SCHISTE À QUARTZ SÉRICITE
- BASALTÉ, BASALTE COUSSINÉ, SCHISTE À CHLORITE-ALBITE, UN PEU DE JASPILITE
- CALCAIRE SILTEUX, CALCAIRE MASSIF FOSSIFÈRE
- CONGLOMÉRAT POLYGÉNIQUE, GRÈS LITHIQUE, SILSTONE ET ARGILITE
- DOLOMIE MASSIVE, GRÈS DOLOMITIQUE, CONGLOMÉRAT À BLOCS
- MÉTAGABBRO
- COURS D'EAU

SOURCE CARTE GEOLOGIQUE:

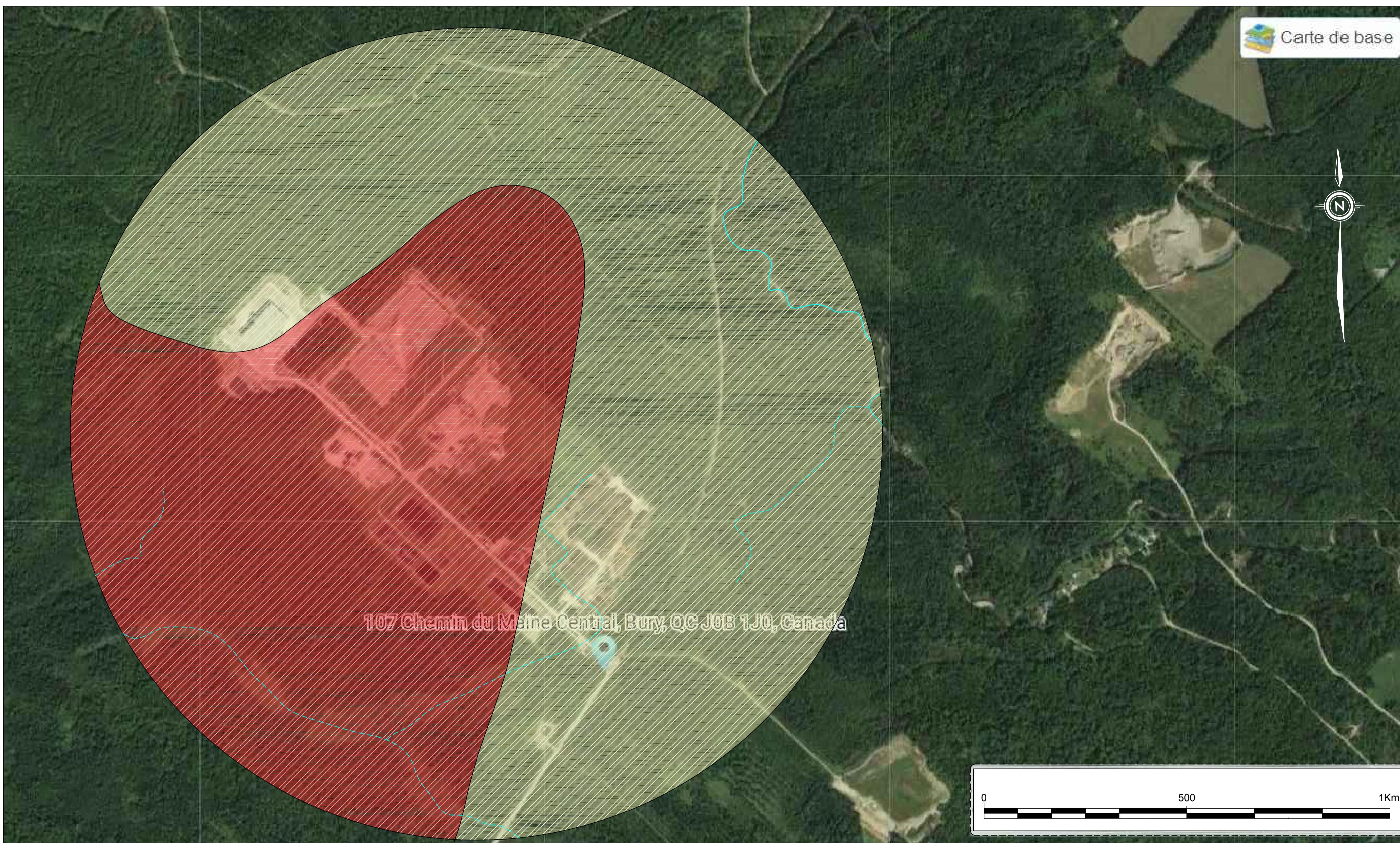
*Système d'information géominière du Québec
http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr

*Google maps
<https://www.google.com/maps>

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ
 À DES FINS DE CONSTRUCTION

NUMÉRO DE DESSIN	TITRE DU DESSIN	RÉV.	DATE	DESCRIPTION	RÉVISIONS	CLIENT:	PROJET:	TITRE:
.	.	.	.	.	.	Alphard alphard.com	ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LÉT VALORIS <small>CONÇU PAR: BRUNO ABBOTT DESSINÉ PAR: MASSAMBA DIENG</small> <small>VERIFIÉ PAR: PASCALE PIERRE, Ing. APPROUVÉ PAR: FRANCIS GAGNON, Ing.</small> <small>CHARGE DE PROJET: FRANCIS GAGNON, Ing. ÉCHELLE: INDICUÉE DATE: 2018-08-10</small>	CARTE DE LA GÉOLOGIE REGIONALE SUR UN RAYON DE 10 KILOMÉTRES
01	2018-08-10	FINALE		VLR-004 MD BA PP	PAGE: N/A			FORMAT: ANSI B
00	2018-07-12	POUR COMMENTAIRES		VLR-004 MD BA PP				
				No. PROJET DESSINÉ PAR CONÇU PAR VERIFIER PAR				
DESSINS DE RÉFÉRENCE								

Annexe 2.2 : Carte de la géologie locale dans un rayon de 1 km du site à l'étude



LEGENDE

ARÉNITE GRISÂTRE LAMINÉE EN LITS MÉTRIQUES AVEC INTERLITS DE MUDSLATE, ARDOISE GRIS-NOIR

 CALCAIRE ARÉNACÉ, MUDSLATE CALCAREUX

 LE DÉPÔT EST DE TYPE IA : DÉPÔTS LÂCHES OU COMPACTS SANS TRIAGE CONSTITUÉS D'UNE FARINE DE ROCHES ET D'ÉLÉMENTS DE TOUTES TAILLES GÉNÉRALEMENT ANGULEUX À SUB-ANGULEUX. TILL GLACIAIRE INDIFFÉRENCIÉ AVEC UNE ÉPAISSEUR MOYENNE SUPÉRIEURE À 1M.

COURS D'EAU

SOURCE CARTE GEOLOGIQUE:

*Système d'information géominière du Québec
http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr

* Google maps
<https://www.google.com/maps>

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ
À DES FINS DE CONSTRUCTION

												CLIENT:		PROJET:		TITRE:			
														ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISEMENT DU LET VALORIS		CARTE DE LA GEOLOGIE LOCALE SUR UN RAYON DE 1 KILOMÉTRE			
														 Alphard <small>AU-DELÀ DES MATIÈRES RÉSIDUELLES</small>					
														CONÇU PAR: BRUNO ABBOTT		DESSINÉ PAR: MASSAMBA DIENG			
														01 2018-08-10 FINALE		VLR-004 MD BA PP	PAGE: N/A	FORMAT: ANSI B	
														VÉRIFIÉ PAR: PASCAL PIERRE, Ing.		APPROUVÉ PAR: FRANCIS GAGNON, Ing.			
														RÉV. DATE		DESCRIPTION	No. PROJET DESSINÉ PAR CONÇU PAR VERIFIER PAR	NUMÉRO DE DESSIN: VLR-004-DES-GEO-002	RÉVISION: 01
														DESSINS DE RÉFÉRENCE		RÉVISIONS			

Annexe 2.3 : Plan 54 – Zones de glissement de terrain – Schéma d'aménagement révisé – MRC du Haut-Saint-François (1998)

Les zones de contraintes - Les contraintes naturelles

MRC du Haut-Saint-François
ZONE DE GLISSEMENT DE TERRAIN
(Scotstown)



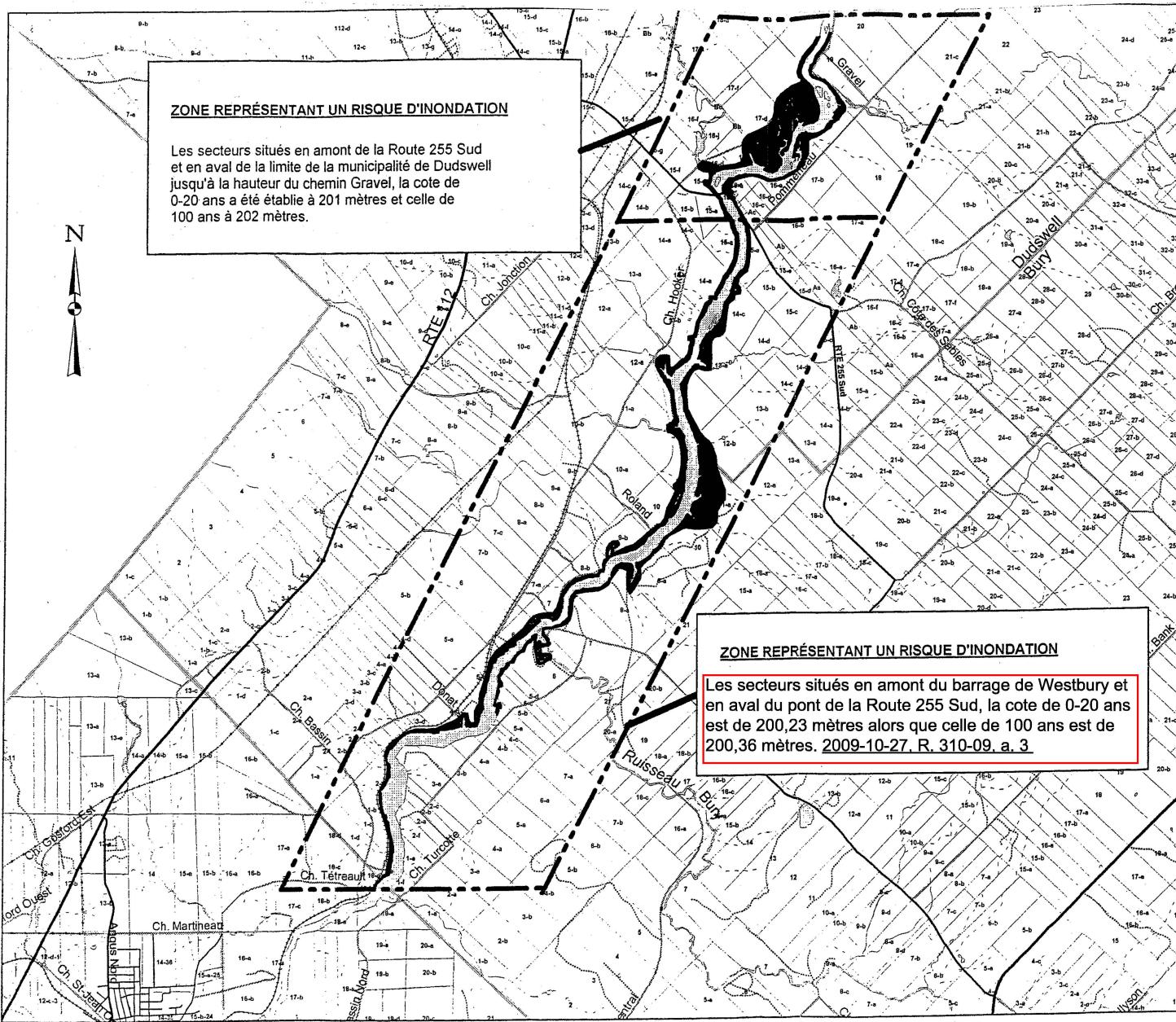
Légende

Zone de glissement de terrain

Mètres
0 100 200 300 400

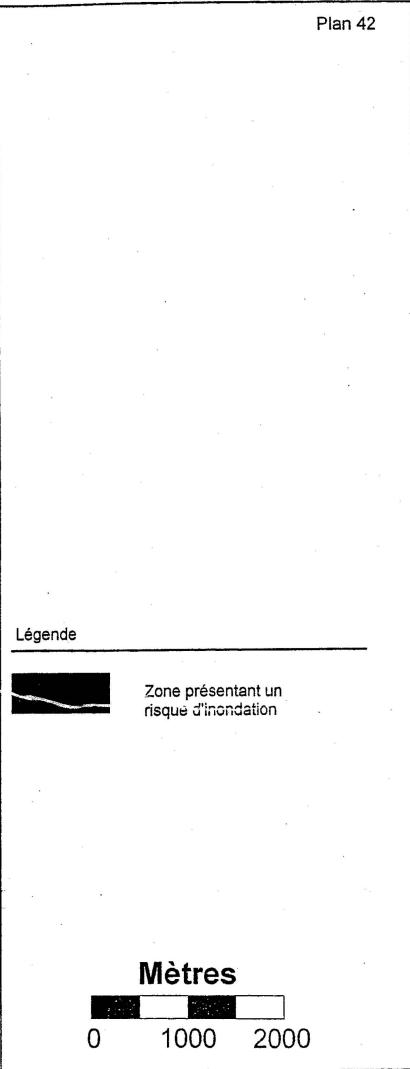
Plan 54

Annexe 2.4 : Plan 42 – Zones inondables – Schéma d'aménagement
révisé – MRC du Haut-Saint-François (1998)



MRC du Haut-Saint-François
ZONE INONDABLE DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS
ET DU RUISEAU BURY (Bury - Dudswell)

Plan 42



Annexe 2.5 : Carte de localisation des puits environnants



IDENDIFIANT	PROPRIETAIRE	ADRESSE
2000-110-21312329	Inconnu	Inconnu
2007-150-63100105	Theodore Desmarais	28 Rue Eloi Bury J0B1J0
3 BALANCE	Parc éco-industriel VALORIS	107 Chemin Maine Central Bury
4 GSI	ENGLOBE	107 Chemin Maine Central Bury
5 GARAGE-1	Parc éco-industriel VALORIS	107 Chemin Maine Central Bury
5 CUBE	Parc éco-industriel VALORIS	107 Chemin Maine Central Bury
7 CENTRE DE TRI	Parc éco-industriel VALORIS	107 Chemin Maine Central Bury
8 GARAGE-2	Parc éco-industriel VALORIS	107 Chemin Maine Central Bury

OTES:

- Réf: Système d'information hydrogéologique (SIH)
<http://www.mdddep.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm>

								Alphard  Valoris AU-DELÀ DES MATIÈRES RÉSINAIRES	SCEAU:	PROJET: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS			TITRE:	
							Carte avec la localisation des puits d'eau							
01	26-07-2018	Final	VLR-004	NF	PP	00	CLIENT:	CONCU PAR: P. Pierre, inc.	DESSINE PAR: N. Fugaru	PAGE:	FORMAT:			
RÉV.	DATE	DESCRIPTION	No.PROJET	DESSINE PAR	CONCU PAR	No.OIQ		VERIFIE PAR: P. Pierre, inc.	APPROUVE PAR: E. Gaonon, inc.	01	11x17			
								CHARGE PROJET: E. Gaonon, inc.	ECHELLE: 1:15 000	DATE: 26-07-2018	NUMERO DESSIN: Env-01	REVISION: 01		

Annexe 3.1 : Document info-excavation

Demandeur / Requestor : Bruno Abbott	# Demande / Request # : 2018140245
Organisation / Organization : Groupe Alphard Téléphone / Phone : (514)543-6580 Cellulaire / Cell : (514)569-3420 Télécopieur / Fax : () - Courriel / Email : babbott@alphard.com 2e contact / 2nd contact : Ahcene AIT MEKOURTA Téléphone / Phone : (514)884-5915	# Référence / Reference # : # Projet / Project # : 791501 Type de demande / Request type : DEMANDE DE LOCALISATION / LOCATE REQUEST Date début travaux / Work start date : 04/19/2018 Date fin travaux / Work end date : N/A Date reçue / Received date : 04/02/2018 15:29:57 Date traitée / Processed date : 04/02/2018 15:29:57

Les informations suivantes ont permis d'ouvrir la carte Google / The following information was used to open the Google map

Municipalité / Municipality : BURY # civique / Civic # : 107 Intersection #1 : TURCOTTE CHEMIN	Quartier / Borough : Rue / Street : DU MAINE CENTRAL CHEMIN Intersection #2 :
--	---



Je confirme que le croquis ci-contre représente la totalité de ma zone de travail, car celui-ci a été utilisé pour déterminer les propriétaires de réseau souterrain membres qui seront avisés de mes travaux. J'aviserai Info-Excavation avant le début de mes travaux s'il y a erreur sur le croquis ci-contre.

I confirm that the sketch in this document represents my entire work zone, being that the latter was used to determine the underground network owners members that will be notified of my work. If there's any error on the sketch in this document, I will advise Info-Excavation before the work start date.

Type de travaux / Type of work

BORE HOLE

Méthode d'excavation / Dig method

- Dynamitage / Blasting
 Mécanique / Machine dig
 À la main / Hand dig

Taille zone excavée / Dig size

Longueur / Length (m) : 0.00 M

Largeur / Width (m) : 0.00 M

Direction / Direction :

Profondeur / Depth (m) : 4.00 M

Infos complémentaires / Additional info	Remarques / Remarks
	Carte Google: https://www.google.ca/maps/@45.495593,-71.5772905,17z?hl=en

Ce croquis Google a permis de déterminer les propriétaires de réseau souterrain membres suivants qui ont été avisés de vos travaux :
 This Google sketch has allowed determining the following underground network owners members that were notified of your work:

Aucun membre d'Info-Excavation n'a du réseau souterrain dans votre zone de travail / No member of Info-Excavation has underground facility in your work zone

Certains exploitants d'infrastructures souterraines ne sont pas membres d'Info-Excavation. Veuillez consulter notre site Web pour connaître la liste de nos membres. N'entreprenez pas les travaux avant que les membres notifiés ne vous aient contacté. Votre numéro de demande peut être considéré comme un numéro d'acquittement pour les membres non présents. Si vous devez faire un suivi sur votre demande, consultez notre site Web.

Not all facility owners are subscribed to Info-Excavation's service. Visit our Web site for the list of our members. Do not start the work until the notified members present have contacted you. Your request number can act as a clearance number for the non-present members. Visit our Web site if you have to do a follow-up on your request.

Annexe 3.2 : Programmes de travail

Programmes de travail

Étude géotechnique et hydrogéologique en vue de l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Valoris



VLR-004

Avril 2018

Alphard

A

Alphard

Programmes de travail

Étude géotechnique et hydrogéologique en vue de l'agrandissement du LET de VALORIS

N/Dossier : VLR-004

Version pour commentaires

Préparé par :

Bruno Abbott
Chargé de projet

Vérifié par :

Pascale Pierre, ing., Ph.D.
Directrice de projet – Innovations
N° OIQ : 123771

Approuvé par :

Francis Gagnon, ing., M.Sc.A.
Directeur de projet – Ingénierie environnementale
N° OIQ : 115531

Table des matières

1.	Mise en contexte.....	4
2.	Programme de déboisement.....	4
2.1.	Étendue des travaux.....	4
2.2.	Limite du terrain boisé	4
2.3.	Préparation.....	Erreur ! Signet non défini.
2.4.	Déboisement	4
3.	Programme de puits d'exploration	5
3.1.	Étendue des travaux.....	5
3.2.	Préparation.....	5
3.3.	Excavation des puits d'exploration	6
3.4.	Nivellement	6
3.5.	Remise en état des lieux.....	6
4.	Programme de forage	6
4.1.	Étendue des travaux.....	6
4.2.	Préparation.....	6
4.3.	Réalisation des forages et aménagement des piézomètres	7
4.4.	Relevé et niveling.....	7
4.5.	Développement des piézomètres et piézométrie.....	7
4.6.	Réalisation des essais de perméabilité.....	8
4.7.	Échantillonnage de l'eau souterraine.....	8

A

Annexes

Annexe A : Plan de localisation du déboisement, des puits d'exploration et des forages

Annexe B: Rapport d'Info-Excavation

1. Mise en contexte

Le Groupe Alphard a été mandaté par Valoris afin d'entreprendre l'étude géotechnique et hydrogéologique en vue de l agrandissement de leur lieu d'enfouissement technique.

Suite à la revue de la documentation fournie par Valoris, Groupe Alphard a préparé les programmes de travail afin de préciser la localisation des travaux, la localisation des infrastructures publiques, l'équipement qui sera utilisé sur le terrain et les spécifications techniques à respecter. Les sections suivantes traiteront des programmes de déboisement, de puits d'exploration et de forages. Ceux-ci doivent être présentés et validés par la Régie avant d'entamer les travaux.

2. Programme de déboisement

2.1. Étendue des travaux

Cette section contient les spécifications techniques quant au déboisement.

Les travaux de déboisement et d'aménagement des accès requis pour la réalisation des forages et des puits d'exploration seront réalisés par Grondin Excavation.

L'entrepreneur fournira tout l'équipement, le personnel et les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux; soit le déboisement d'environ 1800 mètres linéaires selon le plan de localisation fourni à l'annexe A. Les travaux seront effectués à l'aide d'une pelle mécanique Cat 320 et d'un opérateur.

2.2. Limite du terrain boisé

Les limites actuelles du terrain boisé sont indiquées sur le plan de localisation (Annexe A) à des fins d'information seulement. Ces limites peuvent varier sur le terrain et devront être confirmés avec le propriétaire ou un représentant du client.

L'entrepreneur est responsable de confirmer l'exactitude de ces limites sur le terrain.

2.3. Déboisement

Les travaux de déboisement s'effectueront tous à partir de l'ancien chemin forestier vers le site d'enfouissement actuel de Valoris à l'exception d'un corridor qui sera aménagé à partir du chemin du Maine Central tel qu'indiqué au plan de localisation à l'annexe A. Les chemins indiqués au plan sont à titre indicatif seulement; ceux-ci seront adaptés aux conditions du terrain afin de prioriser les accès à faible densité.

L'entrepreneur nivellera les arbres, arbustes et souches à l'intérieur des limites des aires de déboisement indiqués aux plans et confirmés sur place par le propriétaire ou le représentant du client afin de minimiser au maximum l'abattage d'arbres.

Le bois abattu devra être empilé le long des sentiers d'accès; Il est strictement interdit de récupérer les arbres abattus. La largeur finale des sentiers doit être de quatre (4) mètres afin de permettre la libre circulation de la foreuse.

2.4. Franchissement des cours d'eau lors de l'aménagement des sentiers

Les ruisseaux traversés devront être protégés conformément au *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI).

Ces exigences mentionnent :

- la protection des berges;
- la libre circulation des poissons et de l'eau;
- la stabilisation des ouvrages contre l'érosion;
- le dimensionnement des ouvrages;
- les normes de mise en place.

3. Programme de puits d'exploration

3.1. Étendue des travaux

Cette section contient les spécifications techniques quant à l'excavation des puits d'exploration

L'excavation des puits d'exploration sera réalisée par Grondin Excavation.

L'entrepreneur fournira tout l'équipement, le personnel et les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux; soit la réalisation de quinze (15) puits d'exploration (TR-01-18 à TR-15-18) selon le plan de localisation fourni à l'annexe A. Les travaux seront effectués à l'aide d'une pelle mécanique Cat 320 et d'un opérateur sous la supervision d'un technicien expérimenté du Groupe Alphard.

3.2. Préparation

Préalablement aux travaux détaillés dans cette section, l'emplacement proposé des puits d'exploration doit être confirmé par le représentant du client.

Le rapport d'Info-Excavation en annexe B indique qu'il n'y a aucun réseau souterrain dans la zone de travail en question. Avant d'entamer les travaux d'excavation, il faut confirmer auprès du propriétaire qu'il n'y a aucun ouvrage souterrain dans la zone à l'étude mis en place par un partie non-membre d'Info-Excavation.

3.3. Excavation des puits d'exploration

Suite à l'approbation du représentant du client, l'entrepreneur procédera à l'excavation des puits d'exploration jusqu'au niveau du roc à environ quatre (4) mètres.

Le technicien du Groupe Alphard travaillera conjointement avec l'opérateur afin de faciliter la documentation des investigations. Il est interdit de descendre dans des excavations de plus d'un mètre de profondeur.

Le technicien effectuera une documentation complète des puits d'investigations. Cela inclut la description des sols et des lithologies rencontrées, l'épaisseur des différentes couches, la profondeur du roc et la documentation photographique de chaque puits.

3.4. Nivellement

La réalisation du relevé et du niveling des puits d'exploration s'effectuera par le technicien de Groupe Alphard à l'aide d'un GPS haute précision Leica Viva GS12 et inclura les coordonnées X et Y, l'élévation au sol et le niveau du roc de chaque puits d'exploration

3.5. Remise en état des lieux

L'entrepreneur prendra soin de remblayer les matériaux excavés lors de la réalisation des puits d'exploration avec la pelle mécanique en respectant l'ordre et l'épaisseur des couches stratigraphiques. La surface finale doit être compactée au niveau du terrain.

4. Programme de forage

4.1. Étendue des travaux

Cette section contient les spécifications techniques quant au forage, l'aménagement des piézomètres et la réalisation des essais requis.

Les travaux de forage des piézomètres seront réalisés par Forage Comeau Inc.

L'entrepreneur fournira tout l'équipement, le personnel et les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux; soit la réalisation de 14 forages selon le plan localisation fournie à l'annexe A. Les travaux seront effectués à l'aide d'une foreuse Envirotrack #2 montée sur chenilles et d'un opérateur sous la supervision d'un technicien expérimenté.

4.2. Préparation

Préalablement aux travaux détaillés dans cette section, l'emplacement proposé des forages doit être confirmé auprès du représentant du client.

Le rapport d'Info-Excavation en Annexe B indique qu'il n'y a aucun réseau souterrain dans la zone de travail en question. Avant d'entamer les travaux d'excavation, il faut confirmer auprès du propriétaire qu'il n'y a aucun ouvrage souterrain dans la zone à l'étude mise en place par une partie non-membre d'Info-Excavation.

4.3. Réalisation des forages et aménagement des piézomètres

Suite à l'approbation du représentant du client, l'entrepreneur procédera à la réalisation des douze (12) forages conventionnels (TF-01-18 à TF-12-18). Les quatre (4) forages suivants seront effectués dans le roc à une profondeur de quatre (4) mètres : TF-R1-18, TF-R2-18, TF-R3-18, TF-R4-18.

L'échantillonnage des dépôts meubles s'effectuera en continu à l'aide d'une cuillère fendue en respect du Cahier 5 du *Guide d'échantillonnage à des fins environnementales* du MDDELCC.

Les échantillons seront acheminés au laboratoire de Qualitas qui effectuera dix-huit (18) granulométrie. Si requis, des essais géotechniques supplémentaires seront réalisés sur les échantillons de sol prélevés afin d'obtenir une analyse granulométrique de chaque couche rencontrée.

Le carottage du roc et la caractérisation de celui-ci s'effectuera au droit du site par le technicien en géotechnique.

L'entrepreneur aménagera un piézomètre par aquifère rencontré et identifié par le technicien en géotechnique dans chacun des forages. Les piézomètres seront constitués de tubage PVC de 51 mm de diamètre et d'une crépine en PVC de longueur appropriée (1,5 m minimum). Les ouvertures de la crépine seront de dix millièmes (10/1000) de pouces (#10). Le tubage protecteur sera en PEHD avec un diamètre de 150 mm (6 pouces).

4.4. Relevé et niveling

Les piézomètres seront relevés par Groupe Alphard à l'aide d'un GPS haute précision Leica Viva GS12. Le relevé fournira entre autres les coordonnées X,Y et Z des piézomètres, l'élévation du sol à la base du tube de protection et l'élévation du sommet du tube en PVC (bouchon retiré).

4.5. Développement des piézomètres et piézométrie

Au moins 24 heures suite à l'installation des piézomètres, ceux-ci seront développés par une combinaison de pompage et de pistonnage à l'aide d'une pompe de type Hydrolift II. Le développement des piézomètres sera réalisé en respect au Cahier 3 du *Guide d'échantillonnage à des fins environnementales* du MDDELCC de manière à restaurer partiellement ou en totalité les propriétés hydrauliques de la formation géologique et améliorer celles du massif filtrant.

La mesure de la profondeur de la nappe d'eau souterraine dans les nouveaux piézomètres sera effectuée après la stabilisation du niveau d'eau à l'aide d'une sonde piézométrique portative. Les

niveaux d'eau dans les piézomètres existants du LET seront également mesurés afin d'obtenir une représentation adéquate de la piézométrie du site.

4.6. Réalisation des essais de perméabilité

Cette étape du projet consistera à la réalisation d'un essai de perméabilité *in situ* dans chacun des piézomètres installés, incluant un essai dans le roc sain et, s'il y a lieu, un dans la partie supérieure du roc fracturé. Cela permettra d'évaluer la conductivité hydraulique des dépôts meubles et du roc à l'échelle du site et ainsi déterminer le potentiel aquifère du site à l'étude en regard avec l'article 16 du REIMR.

Pour ce faire, le personnel technique de Groupe Alphard réalisera des essais Lefranc à l'intérieur des piézomètres à l'aide d'une sonde à pression d'enregistrement du niveau d'eau afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs des aquifères rencontrés. Les essais de perméabilité sont prévus du 7 au 11 mai.

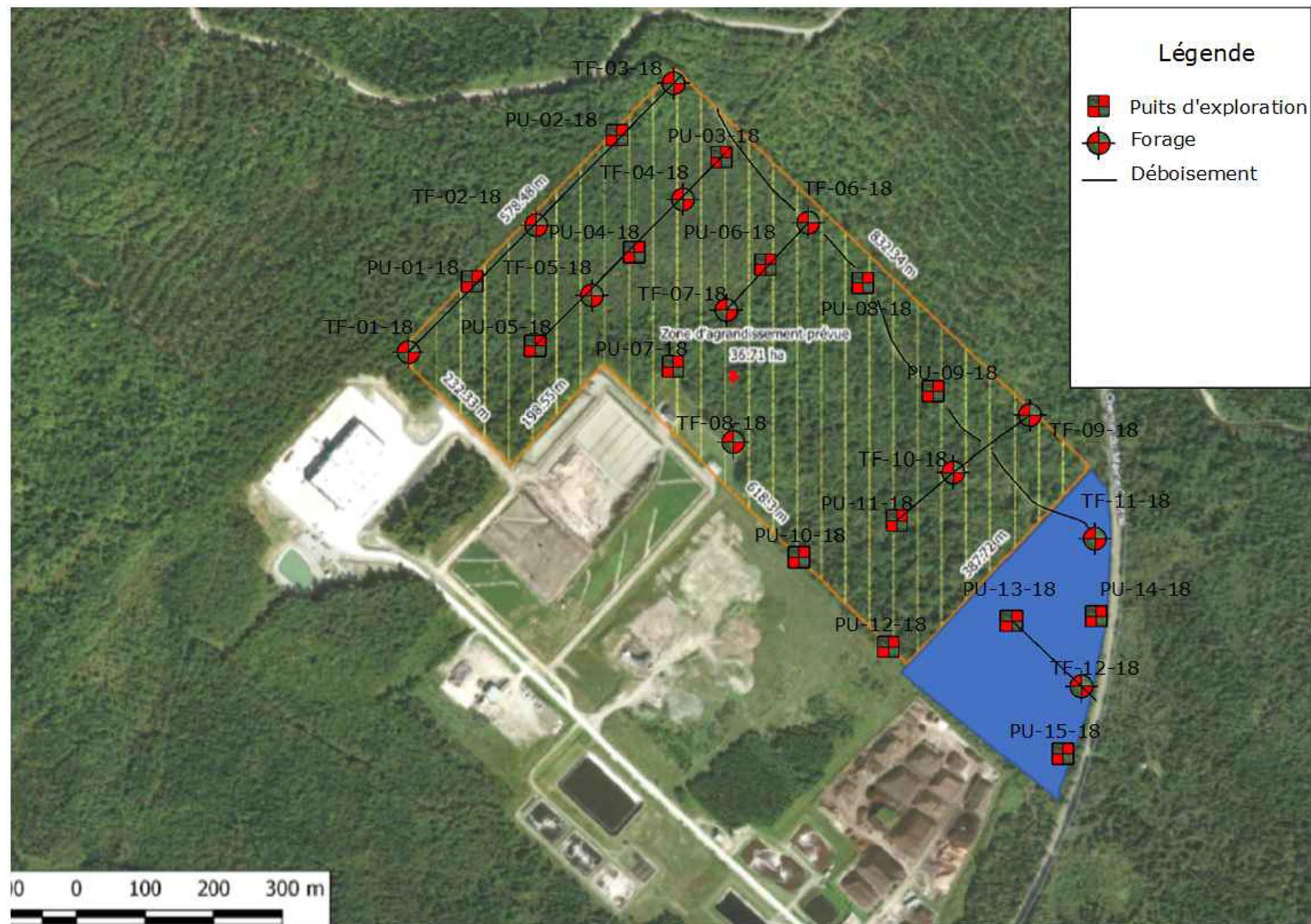
4.7. Échantillonnage de l'eau souterraine

La campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine sera réalisée par le personnel technique du Groupe Alphard en respect avec les exigences du Cahier 3 du *Guide d'échantillonnage à des fins environnementales* du MDDELCC. Au total, dix-huit (18) échantillons seront acheminés au laboratoire d'EnvironeX afin de fournir la caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux souterraines pour chacun des piézomètres et chaque aquifère rencontré.

A

Annexe A : Plan de localisation du déboisement, des puits d'exploration et des forages

Carte de localisation VLR-004



CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ
À DES FINIS DE CONSTRUCTION

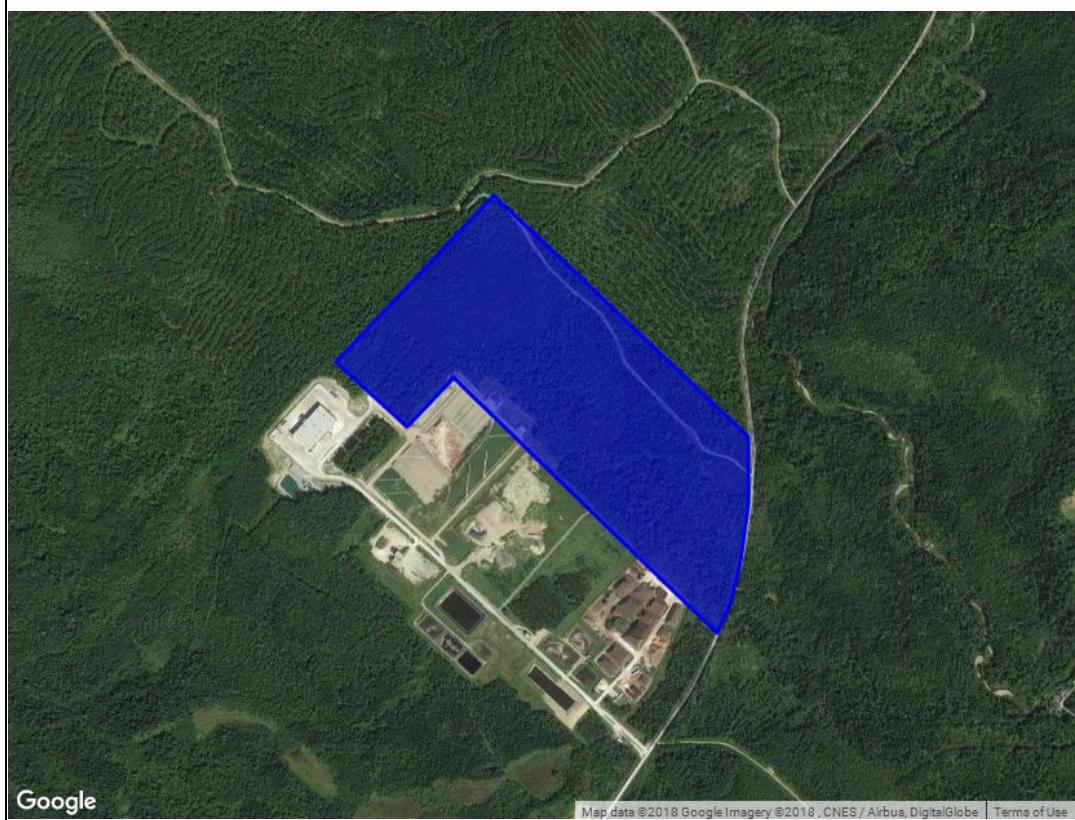
A

Annexe B: Rapport d'Info-Excavation

Demandeur / Requestor : Bruno Abbott	# Demande / Request # : 2018140245
Organisation / Organization :Groupe Alphard Téléphone / Phone :(514)543-6580 Cellulaire / Cell :(514)569-3420 Télécopieur / Fax :()- Courriel / Email :babbott@alphard.com 2e contact / 2nd contact :Ahcene AIT MEKOURTA Téléphone / Phone :(514)884-5915	# Référence / Reference # : # Projet / Project # :791501 Type de demande / Request type : DEMANDE DE LOCALISATION / LOCATE REQUEST Date début travaux / Work start date :04/19/2018 Date fin travaux / Work end date :N/A Date reçue / Received date :04/02/2018 15:29:57 Date traitée / Processed date :04/02/2018 15:29:57

Les informations suivantes ont permis d'ouvrir la carte Google / The following information was used to open the Google map

Municipalité / Municipality :BURY # civique / Civic # :107 Intersection #1 :TURCOTTE CHEMIN	Quartier / Borough : Rue / Street :DU MAINE CENTRAL CHEMIN Intersection #2 :
---	--



Je confirme que le croquis ci-contre représente la totalité de ma zone de travail, car celui-ci a été utilisé pour déterminer les propriétaires de réseau souterrain membres qui seront avisés de mes travaux. J'avisera Info-Excavation avant le début de mes travaux s'il y a erreur sur le croquis ci-contre.

I confirm that the sketch in this document represents my entire work zone, being that the latter was used to determine the underground network owners members that will be notified of my work. If there's any error on the sketch in this document, I will advise Info-Excavation before the work start date.

Type de travaux / Type of work

BORE HOLE

Méthode d'excavation / Dig method

- Dynamitage / Blasting
 Mécanique / Machine dig
 À la main / Hand dig

Taille zone excavée / Dig size

Longueur / Length (m) : 0.00 M

Largeur / Width (m) : 0.00 M

Direction / Direction :

Profondeur / Depth (m) : 4.00 M

Infos complémentaires / Additional info	Remarques / Remarks
	Carte Google: https://www.google.ca/maps/@45.495593,-71.5772905,17z?hl=en

Ce croquis Google a permis de déterminer les propriétaires de réseau souterrain membres suivants qui ont été avisés de vos travaux :
This Google sketch has allowed determining the following underground network owners members that were notified of your work:

Aucun membre d'Info-Excavation n'a du réseau souterrain dans votre zone de travail / No member of Info-Excavation has underground facility in your work zone

Certains exploitants d'infrastructures souterraines ne sont pas membres d'Info-Excavation. Veuillez consulter notre site Web pour connaître la liste de nos membres. N'entreprenez pas les travaux avant que les membres notifiés ne vous aient contacté. Votre numéro de demande peut être considéré comme un numéro d'acquittement pour les membres non présents. Si vous devez faire un suivi sur votre demande, consultez notre site Web.

Not all facility owners are subscribed to Info-Excavation's service. Visit our Web site for the list of our members. Do not start the work until the notified members present have contacted you. Your request number can act as a clearance number for the non-present members. Visit our Web site if you have to do a follow-up on your request.

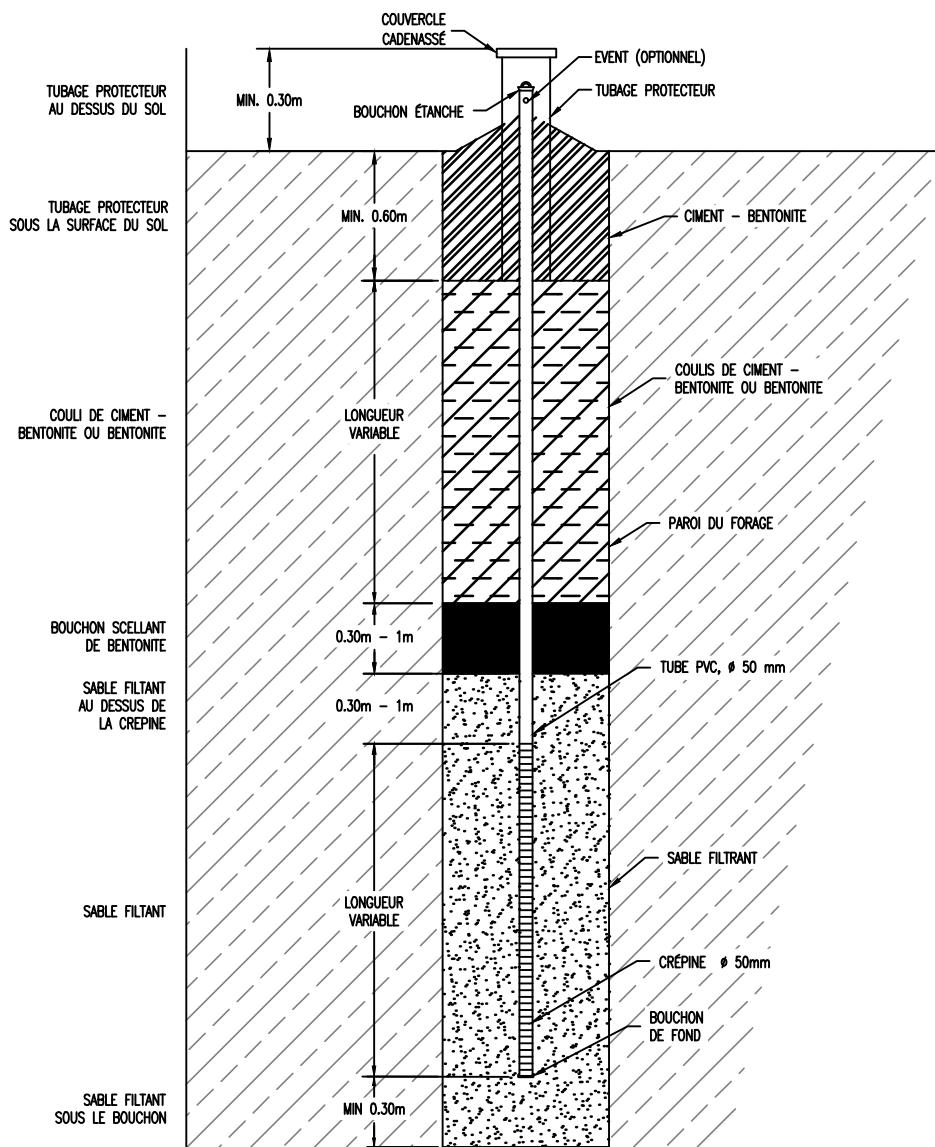
Annexe 3.3 : Plan de localisation des tranchées d'exploration et
des forages



CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ
À DES FINS DE CONSTRUCTION

												CLIENT:			SCEAU:	PROJET:			TITRE:
												 Alphard alphard.com			ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LÉT VALORIS			CARTE DE LOCALISATION DES FORAGES ET DES TRANCHÉES D'EXPLOITATION	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	CONÇU PAR: BRUNO ABBOTT	DESSINÉ PAR: MASSAMBA DIENG			
01	2018-08-10	FINALE		VLR-004	MD	BA	PP					VERIFIÉ PAR: PASCALLE PIERRE, Ing.	APPROUVÉ PAR: FRANCIS GAGNON, Ing.	PAGE: N/A	FORMAT: ANSI B				
00	2018-07-12	POUR COMMENTAIRES		VLR-004	MD	BA	PP	No PROJET	DESSINÉ PAR	CONÇU PAR	VERIFIER PAR								
NUMÉRO DE DESSIN	TITRE DU DESSIN	RÉV.	DATE	DESCRIPTION								CHARGÉ DE PROJET: FRANCIS GAGNON, Ing.	ÉCHELLE: INDIQUÉE	DATE: 2018-08-10	RÉVISION: 01	VLR-004-DES-GEO-001			
DESSINS DE RÉFÉRENCE				RÉVISIONS															

Annexe 3.4 : Dessin d'atelier des piézomètres



NOTES

- SAUF INDICATION CONTRAIRE TOUTES LES DIMENSIONS SONT EXPRIMÉES EN MÈTRES
- LES DIMENSIONS SONT DONNÉES À TITRE INDICATIF

Alphard alphard.com	SCEAU:	PROJET: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET DE VALORIS	TITRE:	
			PAGE:	SCHÉMA TYPE DE CONSTRUCTION D'UN PUITS D'OBSERVATION À UN NIVEAU
CLIENT:		CONÇU PAR: B. ABBOTT	DESSINÉ PAR: M. DIENG	FORMAT: ANSI A
 AU-DELÀ DES MATIÈRES RÉSIDUELLES		VÉRIFIÉ PAR: P. PIERRE, ing.	APPROUVÉ PAR: F. GAGNON, ing.	N/A
		CHARGÉ DE PROJET: F. GAGNON, ing.	ÉCHELLE: N/A	RÉVISION: 1
			NUMÉRO DE DESSIN: VLR-004-01-CIV	

Annexe 4.1 : Rapport des tranchées d'exploration

Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-01-18</u>
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>17-04-2018</u>
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : <u>grèle</u> pm : <u>grèle</u>
	<u>5040316.106</u> N <u>220214.422</u> E Élévation : <u>263,43</u> m		

Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _S : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-01-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,15	Terre végétale			
0,15	0,4	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier			
0,4	5	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 350 mm			
		Refus/ roc probable			

CONDITIONS D'EAU		PROF. (m)	N	↑	↓	←	→
DESCRIPTION							
Nappe phréatique							
Infiltration importante d'eau en atteignant le roc		5 m					
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)							
Présence d'un bloc à 3m de profondeur							
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)							
Surface plane déboisée							
Décrit par :	BA	Vérifié par :	Dimensions de la tranchée				
			Longueur :	3 m			
			Largeur :	1 m			
			Profondeur :	5 m			
			Date :				

Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-02-18</u>
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>17-04-2018</u>
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : <u>grèle</u> pm : <u>grèle</u>
	<u>5040546.448</u> N <u>220434.971</u> E Élévation : <u>259,34</u> m		

Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _S : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-02-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,25	Terre végétale			
0,25	1,1	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 140mm)			
1,1		Refus/ roc probable			

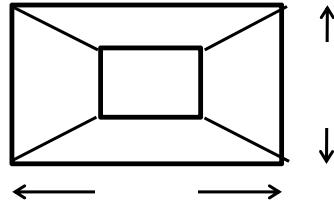
CONDITIONS D'EAU		PROF. (m)	N	↑	↓	←	→
DESCRIPTION							
Nappe phréatique							
Aucune infiltration d'eau							
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)							
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)							
Surface plane déboisée							
Décrit par :	BA	Vérifié par :	Dimensions de la tranchée				
			Longueur :	2,8 m			
			Largeur :	1,7 m			
			Profondeur :	1,1 m			
			Date :				

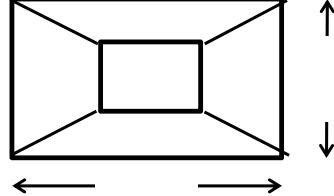
Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-03-18</u>
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>17-04-2018</u>
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : <u>grèle</u> pm : <u>grèle</u>
	<u>5040517.845</u> N <u>220592.262</u> E	Élévation :	<u>254,32</u> m

Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _S : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-03-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,2	Terre végétale			
0,2	3,9	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier			
3,9	5	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 200 mm			
		Refus/ roc probable			

CONDITIONS D'EAU		PROF. (m)	N	↑	↓	←	→
DESCRIPTION							
Nappe phréatique							
Aucune infiltration d'eau							
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)							
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)							
Surface plane déboisée							
Décrit par :	BA	Vérifié par :	Dimensions de la tranchée				
			Longueur :	2,5 m			
			Largeur :	4,5 m			
			Profondeur :	5 m			
			Date :				

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-04-18</u>			
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>			
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>17-04-2018</u>			
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>			
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am : <u>grèle</u>			
<u>5040410.005</u> N <u>220480.318</u> E Élévation : <u>259,16</u> m	pm : <u>grèle</u>			
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle <input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration <input type="checkbox"/> Tarière	VR : Manuel, en vrac TU : Tube DUP : Duplicata	AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique W _L : Limite de liquidité PR _s : Essai Proctor standard Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	S : Sédimentomètre W : Teneur en eau W _P : Limite de plasticité PR _M : Essai Proctor modifié	
Paroi décrite :				
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
Numéros : TE-04-18				
PROFIL STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS ET ESSAIS	
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro
0	0,15	Terre végétale		
0,15	0,65	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 50mm)		
0,65	2,2	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 250 mm		
		Refus/ roc probable		
CONDITIONS D'EAU				
DESCRIPTION			PROF. (m)	
Nappe phréatique				
Aucune infiltration d'eau				
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)				
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)			<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>2 m</u> Largeur : <u>4 m</u> Profondeur : <u>2,2 m</u>	
Surface plane déboisée			Date :	
Décrit par : BA			Vérifié par :	

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-05-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5040314.967</u> N <u>220396.512</u> E Élévation : <u>260,71</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :																	
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																	
Numéros : TE-05-18																	
		PROFIL STRATIGRAPHIQUE															
		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS															
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,3	Terre végétale															
0,3	2,4	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 200mm)															
2,4	4,1	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 100 mm															
4,1		Refus/ roc probable															
		<u>CONDITIONS D'EAU</u>															
<u>DESCRIPTION</u>		<u>PROF. (m)</u>															
Nappe phréatique																	
Infiltration d'eau provenant du sol organique		0,3															
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)				<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>4 m</u> Largeur : <u>1 m</u> Profondeur : <u>4,1 m</u>													
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :													

Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-06-18</u>
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>17-04-2018</u>
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : <u>grèle</u> pm : <u>grèle</u>
	<u>5040320.947</u> N <u>220629.091</u> E	Élévation :	<u>252,18</u> m

Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _S : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-06-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,35	Terre végétale			
0,35	1,72	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre 00-400mm)			
1,72	4,56	Till gris, densité forte,diamètre des roches < 200 mm			
		Refus/ roc probable			

CONDITIONS D'EAU		PROF. (m)	N	↑	↓	←	→
DESCRIPTION							
Nappe phréatique							
Aucune infiltration d'eau							
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)						Dimensions de la tranchée	
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)						Longueur :	1 m
Surface plane déboisée						Largeur :	4 m
Décrit par : BA						Profondeur :	4,56 m
Vérifié par :						Date :	

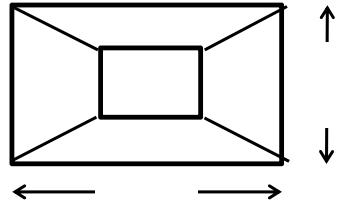
Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-07-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5040181.476</u> N <u>220513.045</u> E Élévation : <u>257,56</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :																	
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	PR _s : Essai Proctor standard																
Numéros : TE-07-18	Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte																
		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée															
PROFIL STRATIGRAPHIQUE		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS															
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro													
0	0,25	Terre végétale															
0,25	2,65	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre <350mm)															
2,65		Refus/ roc probable															
<u>CONDITIONS D'EAU</u>																	
<u>DESCRIPTION</u>		PROF. (m)															
Nappe phréatique																	
Infiltration d'eau		0,60															
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)		<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>1 m</u> Largeur : <u>2,5 m</u> Profondeur : <u>2,65 m</u>															
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :													

Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-08-18</u>
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>17-04-2018</u>
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : <u>grèle</u> pm : <u>grèle</u>
	<u>5040292.054</u> N <u>220777.164</u> E Élévation : <u>247,95</u> m		

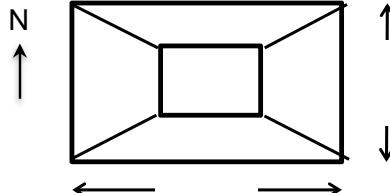
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _S : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-08-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,2	Terre végétale			
0,2	1,4	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier			
1,4	6	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 300 mm			
6		Fin du sondage dans le till			

CONDITIONS D'EAU		PROF. (m)	N	↑	↓	←	→
DESCRIPTION							
Nappe phréatique							
Aucune infiltration d'eau							
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)							
Le roc n'a pas été atteint							
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)							
Surface plane déboisée							
Décrit par :	BA	Vérifié par :	Dimensions de la tranchée				
			Longueur :	2 m			
			Largeur :	4 m			
			Profondeur :	6 m			
			Date :				

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-09-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>17-04-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (Cat 320)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am : <u>grèle</u>																
<u>5040175.035</u> N <u>220859.88</u> E Élévation : <u>245,58</u> m	pm : <u>grèle</u>																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :		PR _s : Essai Proctor standard	PR _M : Essai Proctor modifié														
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte															
Numéros : TE-09-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée															
PROFIL STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS ET ESSAIS														
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,2	Terre végétale															
0,2	2	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier															
2	5,2	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 300 mm															
5,2		Refus/ roc probable															
<u>CONDITIONS D'EAU</u>																	
<u>DESCRIPTION</u>		PROF. (m)															
Nappe phréatique																	
Aucune infiltration d'eau																	
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)																	
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :	Dimensions de la tranchée														
			Longueur : <u>2 m</u>														
			Largeur : <u>4 m</u>														
			Profondeur : <u>5,2 m</u>														
Date :																	

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-10-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5039930.46</u> N <u>220677.636</u> E Élévation : <u>250,57</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :																	
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																	
Numéros : TE-10-18																	
		PROFIL STRATIGRAPHIQUE															
		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS															
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,45	Terre végétale															
0,45	2,4	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 50mm)															
2,4	3,66	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 450 mm															
3,66		Refus/ roc probable															
		<u>CONDITIONS D'EAU</u>															
<u>DESCRIPTION</u>		<u>PROF. (m)</u>															
Nappe phréatique																	
Moins humide que les autres tranchées																	
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
Il y a de la matière organique dans le premier mètre de till brun																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)																	
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :													

Dimensions de la tranchée

Longueur : 4,5 m
 Largeur : 1 m
 Profondeur : 3,66 m

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-11-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5040066.712</u> N <u>220876.454</u> E Élévation : <u>247,62</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :																	
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																	
Numéros : TE-11-18																	
		PROFIL STRATIGRAPHIQUE															
		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS															
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,15	Terre végétale															
0,15	2,5	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 150mm)															
2,5	3,75	Till gris, densité forte, moins de blocs et plus argileux															
		Refus/roc probable															
		<u>CONDITIONS D'EAU</u>															
<u>DESCRIPTION</u>		<u>PROF. (m)</u>															
Nappe phréatique																	
Aucune infiltration provenant des parois																	
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)				<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>1,5 m</u> Largeur : <u>4,5 m</u> Profondeur : <u>3,75 m</u>													
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :													

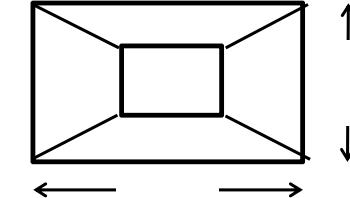
Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-12-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5039805,340,46</u> N <u>220821,055</u> E Élévation : <u>246,43</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :		PR _s : Essai Proctor standard	PR _M : Essai Proctor modifié														
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte															
Numéros : TE-12-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée															
PROFIL STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS ET ESSAIS														
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,4	Terre végétale															
0,4	2,7	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 50mm)															
2,7		Refus/ roc probable															
CONDITIONS D'EAU			<p>N ↑ ← ← → ↓</p>														
<u>DESCRIPTION</u>		PROF. (m)															
Nappe phréatique																	
Infiltration d'eau provenant de la couche de végétal																	
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)			<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>4 m</u> Largeur : <u>1 m</u> Profondeur : <u>2,7 m</u>														
Décrit par : BA		Vérifié par :	Date :														

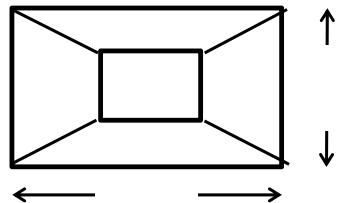
Client :	<u>Valoris</u>	Sondage N° :	<u>TE-13-18</u>	
Projet :	<u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° :	<u>VLR-004</u>	
Localisation :	<u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date :	<u>10-05-2018</u>	
Compagnie :	<u>Grondin Excavation</u>	Équipement :	<u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>	
Système de coordonnées :	<u>SCOPQ7</u>	Météo	am : _____ pm : _____	
5039985.236	N	221016.139	E	Élévation : <u>242,55</u> m

Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire	
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG :	Analyse granulométrique S : Sédimentomètre
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC :	Analyse chimique W : Teneur en eau
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	W _L :	Limite de liquidité W _P : Limite de plasticité
Paroi décrite :			PR _s : Essai Proctor standard PR _M : Essai Proctor modifié
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Cu : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte	
Numéros : TE-13-18		Cu _R : Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée	

		PROFIL STRATIGRAPHIQUE	ÉCHANTILLONS ET ESSAIS		
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes
0	0,35	Terre végétale			
0,35	2	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 350mm)			
2	3,95	Till gris, densité forte, diamètre des blocs <500mm			
3,95		Refus/ roc probable			

DESCRIPTION		PROF. (m)	Dimensions de la tranchée	
Nappe phréatique		1.2	N	↑
Infiltration d'eau faible sur les parois			←	↓
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)				
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)			Longueur : 1 m	
Surface plane déboisée			Largeur : 4 m	
Décrit par : BA	Vérifié par :		Profondeur : 3,95 m	Date :



Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-14-18</u>								
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>								
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>10-05-2018</u>								
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>								
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :								
<u>5039939.202</u> N <u>220842.493</u> E Élévation : <u>247,36</u> m	pm :								
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle <input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration <input type="checkbox"/> Tarière </td> <td> VR : Manuel, en vrac TU : Tube DUP : Duplicata </td> <td> AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique W_L : Limite de liquidité PR_s : Essai Proctor standard </td> <td> S : Sédimentomètre W : Teneur en eau W_P : Limite de plasticité PR_M : Essai Proctor modifié </td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle <input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration <input type="checkbox"/> Tarière	VR : Manuel, en vrac TU : Tube DUP : Duplicata	AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique W_L : Limite de liquidité PR_s : Essai Proctor standard	S : Sédimentomètre W : Teneur en eau W_P : Limite de plasticité PR_M : Essai Proctor modifié
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire							
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle <input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration <input type="checkbox"/> Tarière	VR : Manuel, en vrac TU : Tube DUP : Duplicata	AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique W_L : Limite de liquidité PR_s : Essai Proctor standard	S : Sédimentomètre W : Teneur en eau W_P : Limite de plasticité PR_M : Essai Proctor modifié						
Paroi décrite :									
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Numéros : TE-14-18									
PROFIL STRATIGRAPHIQUE		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS							
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro					
0	0,25	Terre végétale							
0,25	1,5	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 100mm)							
1,5		Refus/ roc probable							
CONDITIONS D'EAU									
DESCRIPTION		PROF. (m)							
Nappe phréatique									
Humide									
REMARQUES : (débris, stabilité des parois, etc.)									
Racines jusqu'à 60cm de profondeur									
DESCRIPTION DU SITE : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)		Dimensions de la tranchée Longueur : <u>1,5 m</u> Largeur : <u>4 m</u> Profondeur : <u>1,5 m</u>							
Surface plane déboisée									
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :					

Client : <u>Valoris</u>	Sondage N° : <u>TE-15-18</u>																
Projet : <u>Étude géotechnique et hydrogéologique</u>	Dossier N° : <u>VLR-004</u>																
Localisation : <u>107, chemin Maine Central. Bury, Québec J0B 1J0</u>	Date : <u>09-05-2018</u>																
Compagnie : <u>Grondin Excavation</u>	Équipement : <u>Pelle mécanique (LinkBelt 200)</u>																
Système de coordonnées : <u>SCOPQ7</u>	Météo am :																
<u>5039733.605</u> N <u>220935.344</u> E Élévation : <u>243,96</u> m	pm :																
<table border="1"> <tr> <th>Type de sondages</th> <th>Type d'échantillons</th> <th colspan="2">Essais en laboratoire</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle</td> <td>VR : Manuel, en vrac</td> <td>AG : Analyse granulométrique</td> <td>S : Sédimentomètre</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration</td> <td>TU : Tube</td> <td>AC : Analyse chimique</td> <td>W : Teneur en eau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tarière</td> <td>DUP : Duplicata</td> <td>WL : Limite de liquidité</td> <td>WP : Limite de plasticité</td> </tr> </table>		Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire		<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre	<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau	<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité
Type de sondages	Type d'échantillons	Essais en laboratoire															
<input checked="" type="checkbox"/> À la pelle ou à la truelle	VR : Manuel, en vrac	AG : Analyse granulométrique	S : Sédimentomètre														
<input checked="" type="checkbox"/> Tranchée d'exploration	TU : Tube	AC : Analyse chimique	W : Teneur en eau														
<input type="checkbox"/> Tarière	DUP : Duplicata	WL : Limite de liquidité	WP : Limite de plasticité														
Paroi décrite :																	
Photographies : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																	
Numéros : TE-15-18																	
		PROFIL STRATIGRAPHIQUE															
		ÉCHANTILLONS ET ESSAIS															
Profondeur (m) de	à	Description visuelle des sols en place (nature, couleur, consistance, compacité, humidité, odeur, etc.)	Prof. (m)	Type et numéro	Essais et notes												
0	0,2	Terre végétale															
0,2	2,7	Till brun, densité moyenne, trace de sable et gravier (diamètre < 250mm)															
2,7	4,5	Till gris, densité forte, diamètre des roches < 350 mm															
4,5		Refus/ roc probable															
		<u>CONDITIONS D'EAU</u>															
<u>DESCRIPTION</u>		<u>PROF. (m)</u>															
Nappe phréatique																	
<u>REMARQUES</u> : (débris, stabilité des parois, etc.)																	
<u>DESCRIPTION DU SITE</u> : (boisé, accidenté, blocs ou débris en surface, etc.)				<u>Dimensions de la tranchée</u> Longueur : <u>6 m</u> Largeur : <u>1 m</u> Profondeur : <u>4,5 m</u>													
Surface plane déboisée																	
Décrit par : BA		Vérifié par :		Date :													

Annexe 4.2 : Rapports des forages

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Rotatif
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 1 DE 12

FORAGE N° : FO-01-18

DATE : 23-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040203.959 (Y)

Est 220125.739 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 9.45

REMARQUES : Échantillons saturés à partir 4.9m

SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.

DATE : 2018-05-31

CLIENT :	Valoris	PAGE	2	DE	12							
PROJET :	Étude géotechnique et hydrogéologique	FORAGE N° :	FO-02-18									
DOSSIER N° :	VLR-004	DATE :	24-05-2018									
SITE / LIEU :	Bury	COORDONNÉES :										
COMPAGNIE DE FORAGE :	Forage SL	Nord	5040401.552	(Y)								
ÉQUIPEMENT DE FORAGE :	Monster 2	Est	220297.085	(X)								
MÉTHODE DE FORAGE :	Rotatif	Élévation	--	(Z)								
DIRECTION :	PLONGÉE : 90	PROFONDEUR DE FIN :	8.76									
STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYBOLLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	Terre végétale	*		CF-1		N	28	9		
1			Sable fin brun	■		CF-2	+	N	85	22		
2			Silt sableux brun, un peu de gravier et traces d'argile	■		CF-3	+	N	63	62		
3		1.60	Bloc	■		CF-4	+	N	54	35		
4			Bloc	■		CF-5	+	N	83	87		
5		2.43	Silt sableux brun, un peu de gravier	■		CR-1	+	NQ		41		K
6			Bloc	■		CR-2	+	NQ		36		
7			Silt sableux brun et lits de gravier	■		CR-3	+	NQ		25		
8		4.57	Roc:	■		CR-4	+	NQ		38		
9			Ardoise gris-noir fracturé en surface	■		CR-5	+	NQ		26		
10			Veines de quartz et réseaux de fractures remplis de silt et d'argile	■								
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50	15											
REMARQUES :												
SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.				VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.				DATE : 2018-05-31				

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Rotatif
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 03 DE 12

FORAGE N° : FO-03-18

DATE : 15-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040627.467 (Y)

Est 220514.950 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 7.59

REMARQUES :

SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.

DATE : 2018-06-04

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 4 DE 12

FORAGE N° : FO-04-18

DATE : 16-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040449.383 (Y)

Est 220501.581 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 4.42

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYMBOLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	2" Terre végétale , sable silteux brun			CF-1		N	80	22		
1						CF-2		N	75	54		
2		0.61	Silt sableux brun avec un peu de gravier			CF-3		N	100	13		
3						CF-4		N	100	14		
4						CF-5		N	50	10		
5						CF-6		N	75	37		
6						CF-7		N	75	86		AG
7												
8												
9												
10		2.95	Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile									AG
11												
12												
13												
14												
15		4.42	Refus / roc probable									
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50		15										

REMARQUES :

SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.

DATE : 2018-05-30

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT :	Valoris	PAGE	05	DE	12
PROJET :	Étude géotechnique et hydrogéologique	FORAGE N° :	FO-05-18		
DOSSIER N° :	VLR-004	DATE :	11-05-2018		
SITE / LIEU :	Bury	COORDONNÉES :			
COMPAGNIE DE FORAGE :	Forage SL	Nord	5040183.114	(Y)	
ÉQUIPEMENT DE FORAGE :	Monster 2	Est	220701.711	(X)	
MÉTHODE DE FORAGE :	Tarrière	Élévation	--	(Z)	
DIRECTION :	PLONGÉE : 90	PROFONDEUR DE FIN :	2.03		

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYBOLLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0	0.00	Terre végétale			CF-1		N	0	11		
1	0.61	0.61	Silt sableux brun avec un peu de gravier et traces d'argiles			CF-2	X	N	80	16		AG
2						CF-3	X	N	100	19		
3						CF-4		B	20	50		AG
4												
5												
6												
7	2.03	2.03	Silt sableux gris avec un peu de gravier Refus / roc probable									
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

REMARQUES :

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 6 DE 12

FORAGE N° : FO-06-18

DATE : 11-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040394.172 (Y)

Est 220684.145 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 3.66

REMARQUES :

SUPERVISÉ PAR : M. Bergeron, tech

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing.,Ph.D.

DATE : 2018-05-30

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 7 DE 12

FORAGE N° : FO-07-18

DATE : 10-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040257.639 (Y)

Est 220589.616 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 4.11

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYMBOLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	Terre végétale	*		CF-1		N	50	8		
1			Silt sableux brun avec un peu de gravier	.....	↓	CF-2		N	100	24		
2				.....	↓	CF-3		N	50	42		
3				.....	↓	CF-4		N	100	15		
4	3.52	3.52	Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile	.....	↓	CF-5		N	80	16		
4	4.11	4.11	Refus / roc probable			CF-6		N	100	47		
5						CF-7		N	10	80		
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
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												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
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												
117												
118												
119												
120												
121												
122												
123												
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												
134												
135												
136												
137												
138												
139												
140												
141												
142												
143												
144												
145												
146												
147												
148												
149												
150												
151												
152												
153												
154												
155												
156												
157												
158												
159												
160												
161												
162												
163												
164				</								

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 8 DE 12

FORAGE N° : FO-08-18

DATE : 09-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040068.946 (Y)

Est 220571.238 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 6.48

REMARQUES : Saturé en eau à partir de 5.6m

SUPERVISÉ PAR : M. Bergeron, tech

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.

DATE : 2018-05-31

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 9 DE 12

FORAGE N° : FO-09-18

DATE : 17-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040194.504 (Y)

Est 220937.262 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 12.19

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYMBOLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	Terre végétale	*		CF-1	N	80	6			
1			Sable fin brun , un peu de gravier	*	CF-2	N	75	16				
2				*	CF-3	N	55	27				
3		1.22	Gravier sableux	*	CF-4	N	95	7				
4		1.83	Sable fin gris , un peu de gravier	*	CF-5	N	50	20				
5			Silt sableux gris, un peu de gravier	*	CF-6	N	40	38				
6		2.44	Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile	*	CF-7	N	95	28				
7				*	CF-8	N	58	30				
8				*	CF-9	N	100	27				
9				*	CF-10	N	75	30				
10			Interlits de sable	*	CF-11	N	50	49				
11				*	CF-12	N	71	36				
12		6	Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile	*	CF-13	N	95	25				
13				*	CF-14	N	100	26				
14		7	Interlits schisteux	*	CF-15	N	95	22				
15				*	CF-16	N	100	18				
16				*	CF-17	N	100	38				
17				*	CF-18	N	100	17				
18				*	CF-19	N	100	27				
19				*	CF-20	B	100	17				
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40		12.19	Silt graveleux, un peu de sable	*								
41			Silt sableux gris, un peu de gravier	*								
42			Fin du forage	*								
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49		15										

REMARQUES : Descente à la cuillère fendue à partir de 34'
(plus de tarrières)

SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.	VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.	DATE : 2018-05-30
--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 10 DE 12

FORAGE N° : FO-10-18

DATE : 18-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5040059.649 (Y)

Est 220965.041 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 3.07

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYMBOLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	Terre végétal	• • •		CF-1		N	50	14		
1			Silt sableux brun avec un peu de gravier	██████████	██████████	CF-2		N	75	27		
2				██████████	██████████	CF-3		N	100	19		
3				██████████	██████████	CF-4		N	100	24		
4				██████████	██████████	CF-5		N	100	27		
5												AG
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15	3.07		Refus / roc probable									
REMARQUES : Venues d'eau au roc												
SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.				VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.				DATE : 2018-05-30				

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Rotatif
DIRECTION : PLONGÉE : 90

PAGE 11 DE 12

FORAGE N° : FO-11-18

DATE : 18-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5039973.640 (Y)

Est 221087.573 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 10.06

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS ET ESSAIS								
PROFONDEUR (pied)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m) PROF. (m)	DESCRIPTION DES UNITÉS GÉOLOGIQUES	SYMBOLE	PUITS D'OBSERV. ET NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION (%)	INDICE "N" ou RQD	Cu SCISSO. (kPa)	ESSAIS ET NOTES
		TN	Surface du terrain									
0	0.00	0.00	Terre végétale	•••		CF-1		N	30	9		
1			Sable moyen graveleux avec traces de silt	•••/■■■		CF-2		N	100	21		AG
2				•••/■■■		CF-3		N	85	9		
3				•••/■■■		CF-4		N	100	14		
4				•••/■■■		CF-5		N	75	12		AG
5	1.47	1.47	Silt sableux brun, un peu de gravier	•••/■■■		CF-6		N	100	11		
6				•••/■■■		CF-7		N	100	19		
7				•••/■■■		CF-8		N	100	14		
8	1.98	1.98	Silt sableux gris, un peu de gravier et traces d'argile	•••/■■■		CF-9		N	100	32		
9				•••/■■■		CF-10		B	85	26		
10				•••/■■■		CF-11		NQ	35	53		
11				•••/■■■		CR-1		NQ	69			K
12				•••/■■■		CR-2		NQ	58			
13				•••/■■■		CR-3		NQ	100			
14				•••/■■■		CR-4		NQ	60			
15	10.06	10.06										
REMARQUES : Possibilité de faille à 9.45m. Cassure de la tête de forage à 10.06m.												
SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.				VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.				DATE : 2018-06-04				

Alphard

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Valoris
PROJET : Étude géotechnique et hydrogéologique
DOSSIER N° : VLR-004
SITE / LIEU : Bury
COMPAGNIE DE FORAGE : Forage SL
ÉQUIPEMENT DE FORAGE : Monster 2
MÉTHODE DE FORAGE : Tarrière
DIRECTION : _____ **PLONGÉE :** 90

PAGE 12 DE 12

FORAGE N° : FO-12-18

DATE : 10-05-2018

COORDONNÉES :

Nord 5039789.115 (Y)

Est 221020.236 (X)

Élévation -- (Z)

PROFONDEUR DE FIN : 3.20

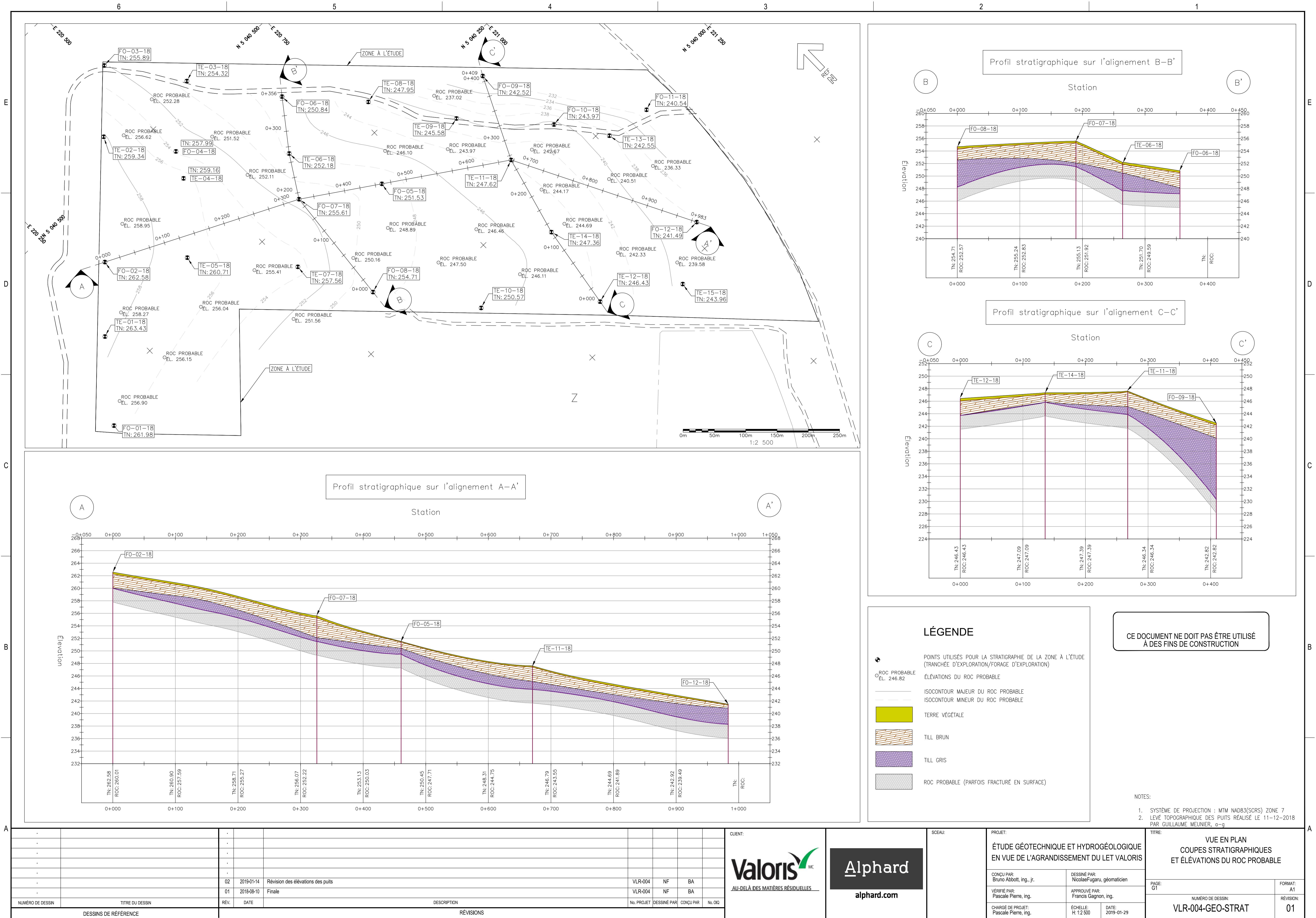
REMARQUES : Aucune venue d'eau lors du forage

SUPERVISÉ PAR : B. Abbott, ing., Jr.

VÉRIFIÉ PAR : P.Pierre, ing., Ph.D.

DATE : 2018-05-30

Annexe 4.3 : Carte avec les niveaux approximatifs de roc,
stratigraphie du site et coupes stratigraphiques
détaillées



Annexe 5.1 : Analyses granulométriques



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	Dossier no : 657059
-	Date : 2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris	
Localisation : Québec	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02882	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-01-18 CF-3 (4'-6')		
Date de prélèvement	: 2018-05-23	Date de réception	: 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)				SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0412	70,5	30,5	43,1	17,5	8,9
31,5	100			0,0293	69,3				
20	97,5			0,0188	65,9				
14	95,3			0,0111	61,8				
10	93,9			0,0080	57,1				
5	91,1			0,0058	51,1				
2,5	89,2			0,0042	44,4				
1,25	87,0			0,0031	36,7				
0,63	84,7			0,0022	31,8				
0,315	81,5			0,0013	24,4				
0,16	77,5								
0,08	73,6								

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
	Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
	Teneur en eau optimale :	%

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt argileux avec un peu de sable fin à grossier et traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
- -

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Vos références

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

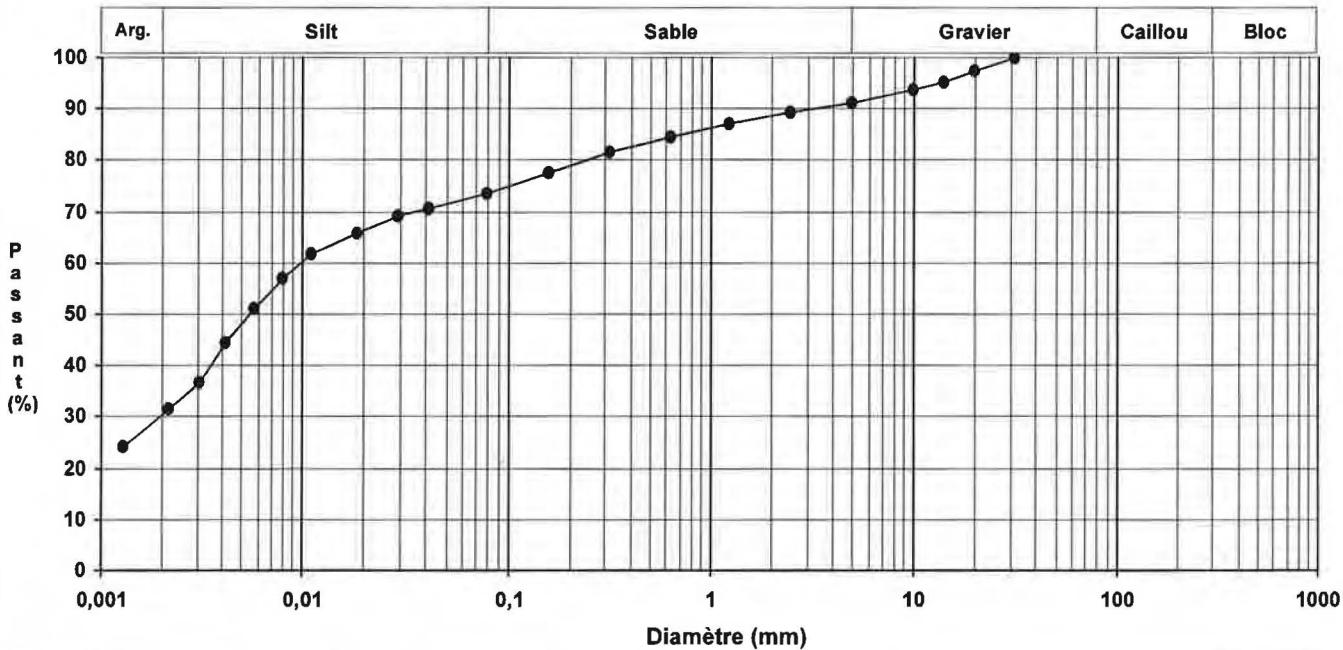
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 18-SG-02882
Type de matériau : Sol
Calibre du matériau : Forage
Usage proposé : Analyse
Lieu de prélèvement : F-01-18 CF-3 (4'-6')
Date de prélèvement : 2018-05-23

Prélevé par : Client
Source : En place

Date de réception : 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argileux avec un peu de sable fin à grossier et traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par


Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet


Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	18-SG-02883	Prélevé par	Client
Type de matériau	Sol	Source	En place
Calibre du matériau	Forage		
Usage proposé	Analyse		
Lieu de prélèvement	F-02-18 CF-2		
Date de prélèvement	2018-05-24	Date de réception	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (LC 21-040)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0421	70,5				
31,5	100			0,0300	69,0				
20	100			0,0192	66,3				
14	98,9			0,0114	59,8				
10	97,3			0,0083	54,5				
5	94,6			0,0060	47,8				
2,5	91,9			0,0043	42,0				
1,25	89,1			0,0031	35,3				
0,63	86,4			0,0022	30,1				
0,315	82,6			0,0013	23,7				
0,16	78,1								
0,08	73,6								

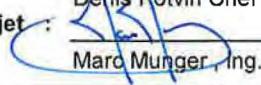
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :	Cu:	Cc:
---------------------	-----	-----

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par


 Denis Potvin Chef laboratoire

 Marc Munger Ing.

Chargé de projet



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Entrepreneur :

Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

Vos références

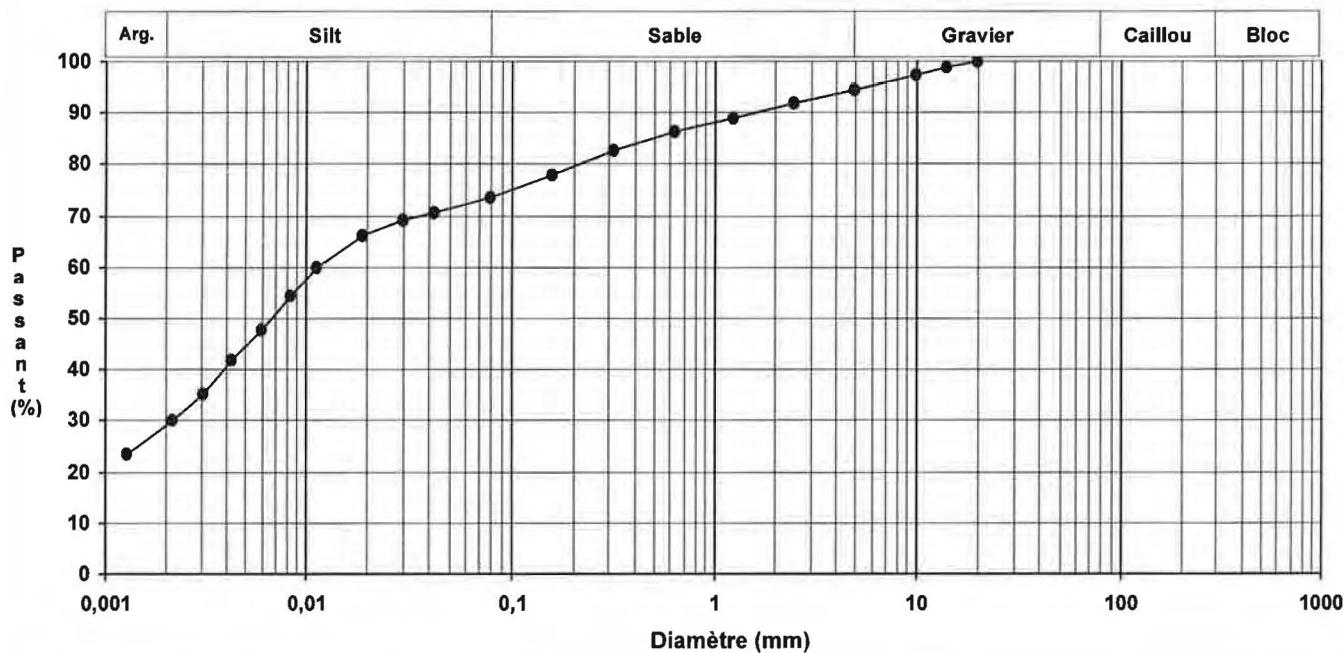
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 18-SG-02883
Type de matériau : Sol
Calibre du matériau : Forage
Usage proposé : Analyse
Lieu de prélèvement : F-02-18 CF-2
Date de prélèvement : 2018-05-24

Prélevé par : Client
Source : En place

Date de réception : 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Rotvin
Denis Rotvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	18-SG-02865	Prélevé par	Client
Type de matériau	Sol	Source	En place
Calibre du matériau	Forage		
Usage proposé	Analyse		
Lieu de prélèvement	F-03-18 CF-2		
Date de prélèvement	2018-05-15	Date de réception	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)			
Tamis	% passant	Exigences	
		min.	max.
40	100		
31,5	100		
20	97,3		
14	95,3		
10	93,4		
5	89,7		
2,5	85,8		
1,25	82,8		
0,63	79,8		
0,315	75,7		
0,16	70,7		
0,08	65,7		

SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025	
Diamètre des particules (mm)	Passant %
0,0427	62,3
0,0304	61,2
0,0195	57,8
0,0116	52,4
0,0083	47,8
0,0060	42,2
0,0044	36,3
0,0031	31,2
0,0023	26,7
0,0013	21,4

Composition du matériau			
Argile	Silt	Sable	Gravier
25,4	40,3	24,0	10,3
D85	D60	D30	D10
2,078			
Cu:		Cc:	

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Den Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger
Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

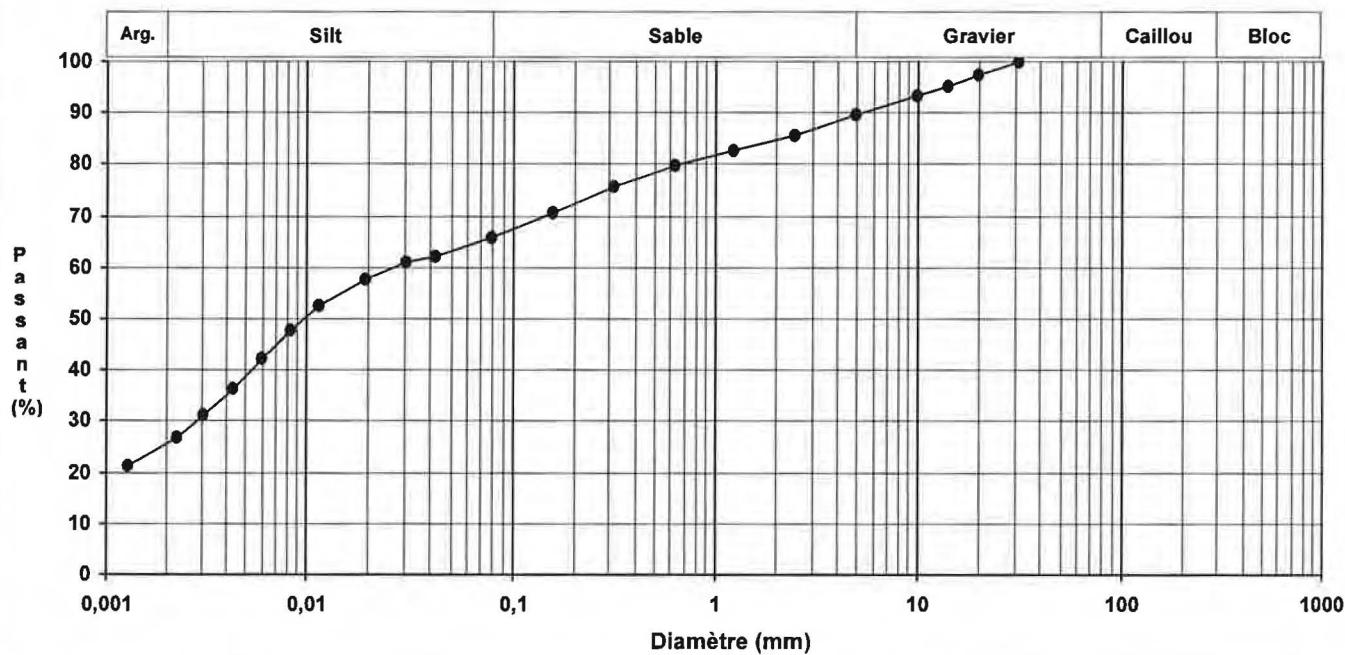
Localisation : Québec

Vos références

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02865	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-03-18 CF-2		
Date de prélèvement	: 2018-05-15	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Den Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon :	18-SG-02866	Prélevé par :	Client
Type de matériau :	Sol	Source :	En place
Calibre du matériau :	Forage		
Usage proposé :	Analyse		
Lieu de prélèvement :	F-03-18 CF-4-5		
Date de prélèvement :	2018-05-09	Date de réception :	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences	Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100		0,0444	59,4	22,4	42,3	28,3	7,0
31,5	100		0,0317	56,6				
20	98,0		0,0203	52,5				
14	96,4		0,0121	46,5				
10	95,5		0,0087	42,6				
5	93,0		0,0062	37,8				
2,5	88,9		0,0045	33,1				
1,25	85,6		0,0032	27,5				
0,63	82,4		0,0023	23,7				
0,315	77,8		0,0014	19,2				
0,16	71,6							
0,08	64,7							
MODULE DE FINESSE :			PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)				Méthode :	
			Masse volumique sèche maximale :				kg/m³	
			Teneur en eau optimale :				%	

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt sablo-argileux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : Marc Munger, Ing.




SNC•LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

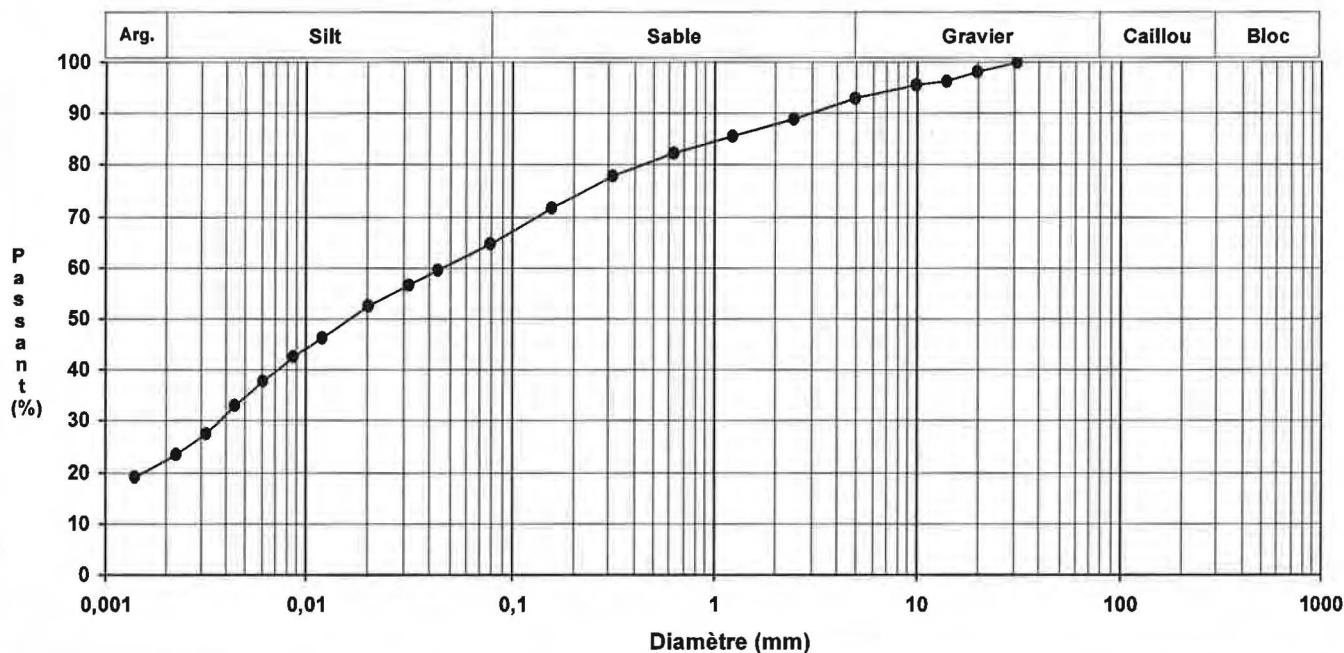
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02866	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-03-18 CF-4-5			
Date de prélèvement	:	2018-05-09	Date de réception	:	2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sablo-argileux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : Marc Munger, ing.
 Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-26

Vos références

Entrepreneur :

Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 18-SG-02867
Type de matériau : Sol
Calibre du matériau : Forage
Usage proposé : Analyse
Lieu de prélèvement : F-04-18 CF-2
Date de prélèvement : 2018-05-16

Prélevé par : Client
Source : En place

Date de réception : 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)

Tamis	% passant	Exigences	
		min.	max.
40	100		
31,5	95,5		
20	95,5		
14	93,5		
10	91,5		
5	87,4		
2,5	83,9		
1,25	81,4		
0,63	79,0		
0,315	75,6		
0,16	71,5		
0,08	67,2		

SEDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025

Diamètre des particules (mm)	Passant %
0,0429	64,7
0,0306	62,9
0,0196	60,0
0,0115	56,6
0,0083	52,0
0,0060	46,4
0,0043	41,4
0,0031	35,3
0,0022	30,6
0,0013	24,5

Composition du matériau

Argile	Silt	Sable	Gravier
29,5	37,7	20,2	12,6

D85	D60	D30	D10
3,108			

Cu:	Cc:
-----	-----

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)

Méthode :

Masse volumique sèche maximale : kg/m³

Teneur en eau optimale : %

MODULE DE FINESSE :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

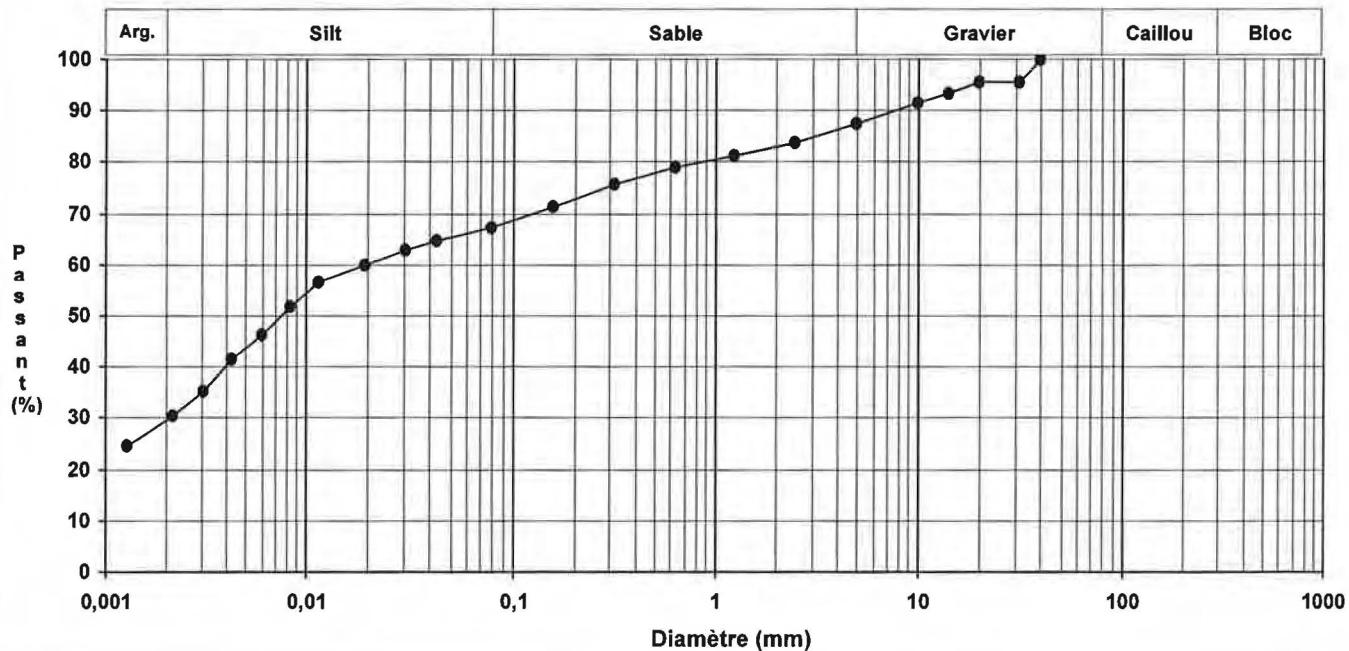
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	: -	Dossier no	: 657059
	-	Date	: 2018-06-26
Entrepreneur	Vos références		
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02867	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-04-18 CF-2		
Date de prélèvement	: 2018-05-16	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, Ing.
 Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	: -	Dossier no	: 657059
	-	Date	: 2018-06-25
Entrepreneur	Vos références		
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02868	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-04-18 CF-7		
Date de prélèvement	: 2018-05-16	Date de réception	: 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0437	49,6	10,4	44,4	27,7	17,5
31,5	94,8			0,0316	45,1				
20	93,9			0,0205	39,3				
14	91,3			0,0123	32,0				
10	88,2			0,0089	27,1				
5	82,5			0,0064	21,8				
2,5	77,0			0,0046	17,0				
1,25	72,9			0,0033	14,0				
0,63	69,5			0,0024	11,2				
0,315	65,4			0,0014	8,8				
0,16	60,5								
0,08	54,8								

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :	Cu:	Cc:
----------------------------	------------	------------

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

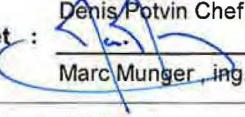
Silt sableux avec un peu de gravier et un peu d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: 
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: 
Marc Munger, ing.



SNC•LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

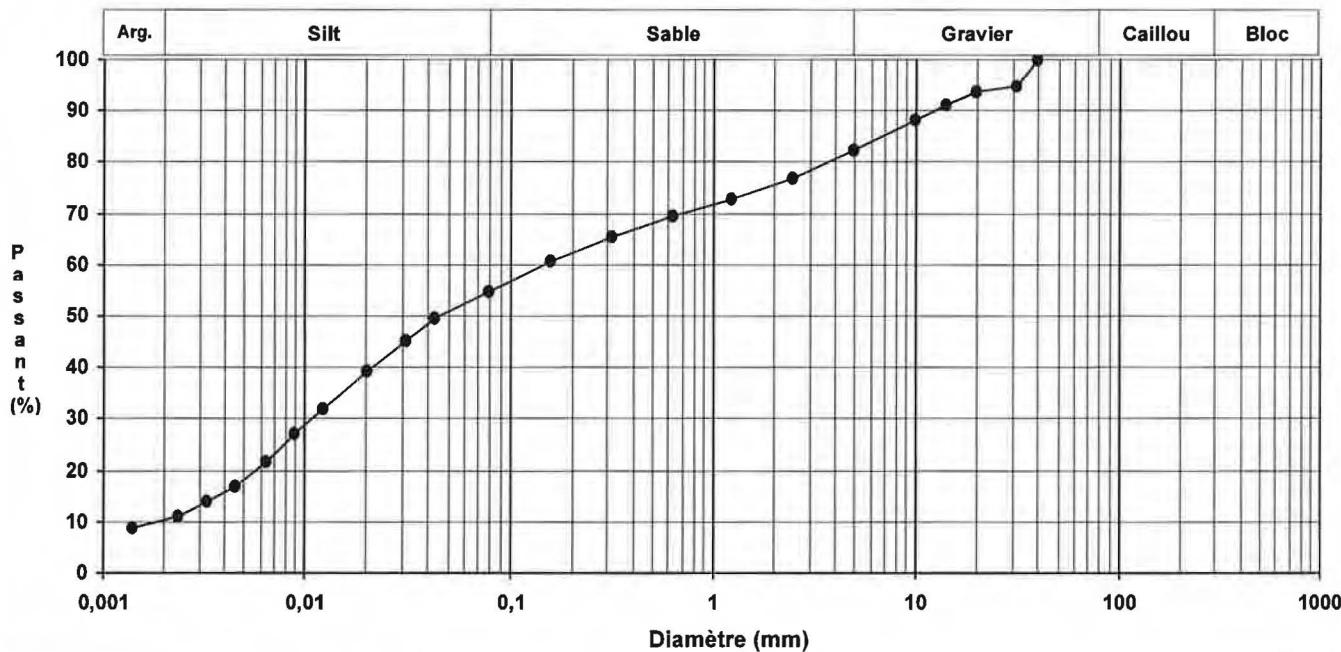
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02868	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-04-18 CF-7		
Date de prélèvement	: 2018-05-16	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sableux avec un peu de gravier et un peu d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	Dossier no	:	657059
	-	Date	:	2018-06-26
Entrepreneur :		<u>Vos références</u>		
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris				
Localisation : Québec				

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02869	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F 05-18 CF-2-3			
Date de prélèvement	:	2018-05-11	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0424	64,4	27,6	39,4	22,0	11,0
31,5	100			0,0302	63,0				
20	98,1			0,0194	58,7				
14	94,8			0,0114	55,1				
10	92,6			0,0083	50,5				
5	89,0			0,0060	44,7				
2,5	85,4			0,0043	39,0				
1,25	82,8			0,0031	33,4				
0,63	80,1			0,0022	28,8				
0,315	76,4			0,0013	22				
0,16	71,7								
0,08	67,0								

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255) Méthode : Masse volumique sèche maximale : kg/m³ Teneur en eau optimale : %
----------------------------	--

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : Marc Munger, ing.
Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-26

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

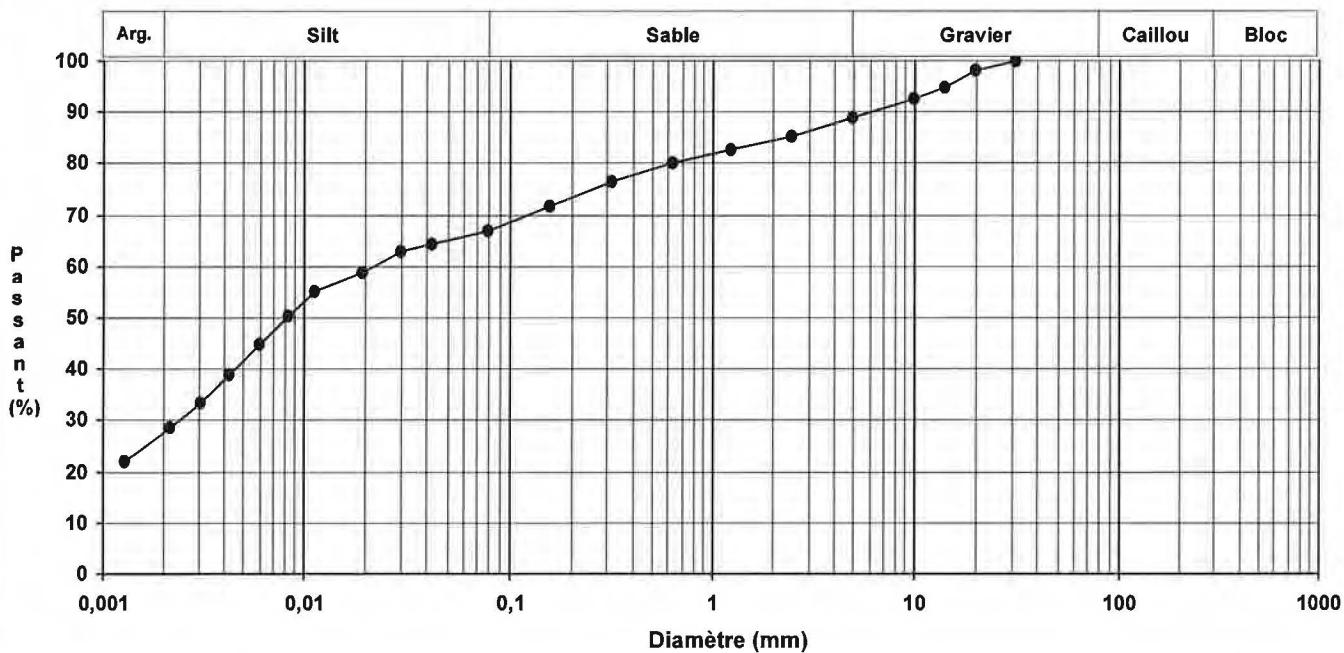
Vos références

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02869	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F 05-18 CF-2-3		
Date de prélèvement	: 2018-05-11	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire
Marc Munger, Ing.

Chargé de projet



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :		Dossier no : 657059
		Date : 2018-06-25
Entrepreneur :		Vos références
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation : Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02870	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-05-18 CF-4		
Date de prélèvement	: 2018-05-11	Date de réception	: 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences	Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100		0,0423	60,2	25,1	38,3	24,4	12,2
31,5	100		0,0302	58,3				
20	96,4		0,0194	54,3				
14	93,9		0,0115	50,2				
10	92,1		0,0083	45,3				
5	87,8		0,0060	40,2				
2,5	84,4		0,0043	36,2				
1,25	81,5		0,0031	30,8				
0,63	78,5		0,0022	26,2				
0,315	74,2		0,0013	20,3				
0,16	68,9							
0,08	63,4							

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :	Cu:	Cc:
----------------------------	------------	------------

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

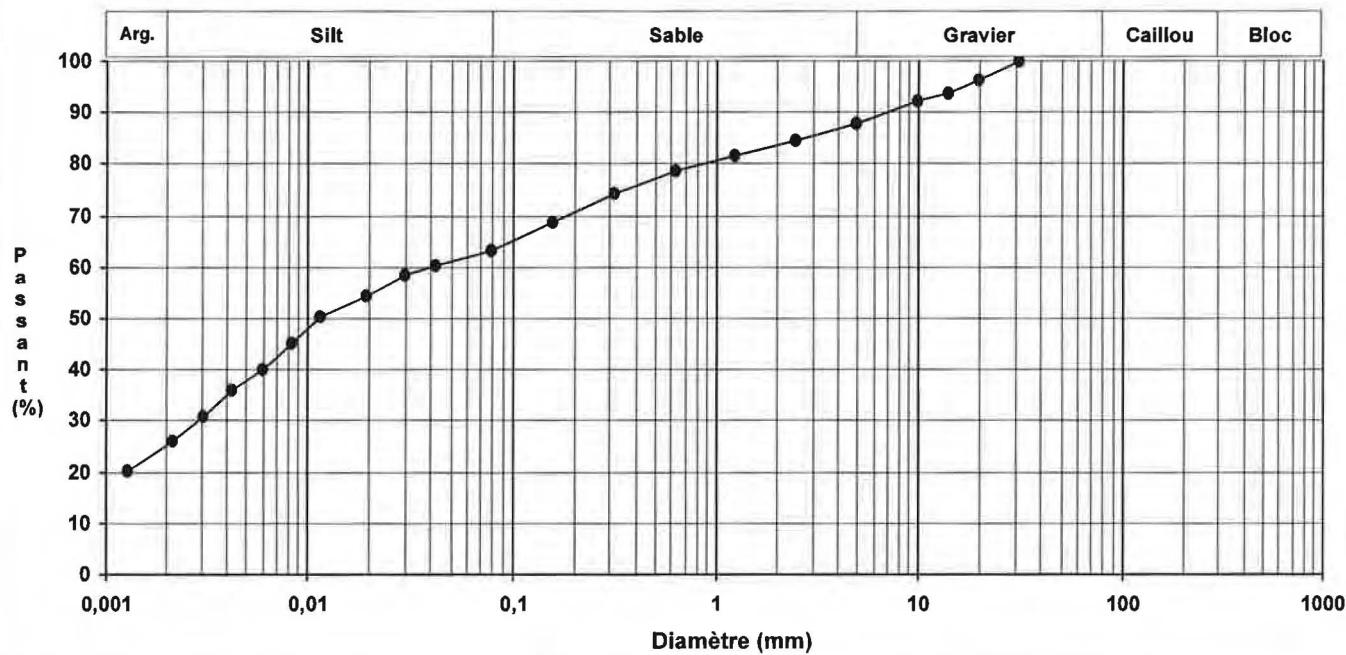
Vos références

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02870	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-05-18 CF-4		
Date de prélèvement	: 2018-05-11	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, ing.
Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	-	Dossier no	:	657059
		-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur :					Vos références
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris					
Localisation : Québec					

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02871	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-06-18 CF-3			
Date de prélèvement	:	2018-05-11	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)				SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025				Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier		
		min.	max.								
40	100			0,0431	60,0						
31,5	100			0,0308	57,7						
20	96,9			0,0197	54,8						
14	95,2			0,0117	49,6						
10	92,7			0,0084	45,1						
5	89,4			0,0061	39,8						
2,5	85,6			0,0044	33,5						
1,25	82,2			0,0032	28,2						
0,63	78,5			0,0023	24,2						
0,315	73,5			0,0013	18,6						
0,16	67,7										
0,08	62,0										

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
	Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
	Teneur en eau optimale :	%

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire
Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

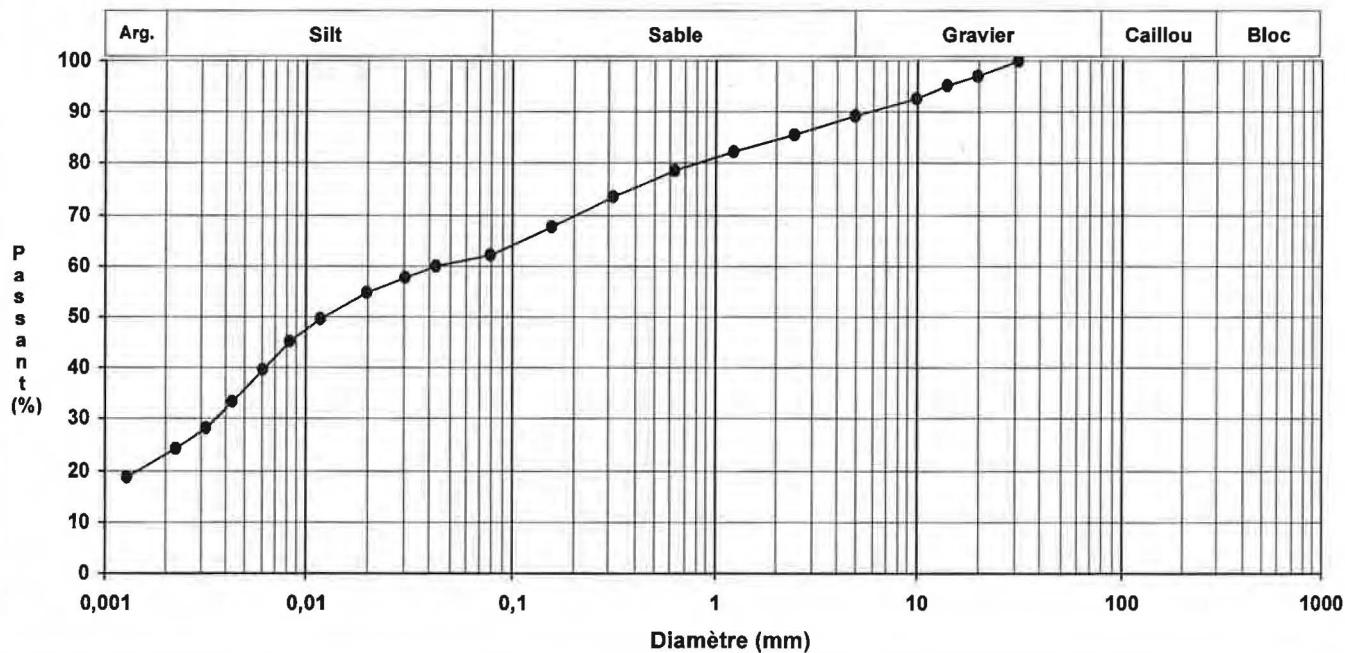
Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris
Localisation : Québec

Vos références

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02871	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-06-18 CF-3		
Date de prélèvement	: 2018-05-11	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: Denis Rotvin
Denis Rotvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Vos références

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 18-SG-02872
Type de matériau : Sol
Calibre du matériau : Forage
Usage proposé : Analyse
Lieu de prélèvement : F-06-18 CF-6
Date de prélèvement : 2018-05-11

Prélevé par : Client
Source : En place

Date de réception : 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (LC 21-040)			
Tamis	% passant	Exigences	
		min.	max.
40	100		
31,5	100		
20	95,4		
14	91,4		
10	87,6		
5	83,0		
2,5	78,1		
1,25	74,1		
0,63	70,4		
0,315	66,0		
0,16	59,7		
0,08	51,1		

SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025	
Diamètre des particules (mm)	Passant %
0,0456	43,5
0,0326	40,8
0,0211	35,1
0,0125	29,3
0,0090	25,5
0,0065	21,4
0,0046	18,2
0,0033	14,9
0,0024	12,2
0,0014	9,4

Composition du matériau			
Argile	Silt	Sable	Gravier
11,3	39,8	31,9	17,0
D85	D60	D30	D10
6,759 0,165			
Cu:			Cc:

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)		Méthode :
Masse volumique sèche maximale :		kg/m ³
Teneur en eau optimale :		%

MODULE DE FINESSE :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt sableux avec un peu de gravier et un peu d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: *Denis Potvin*
Denis Potvin Chef laboratoire
Marc Munger, ing.

Chargé de projet



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

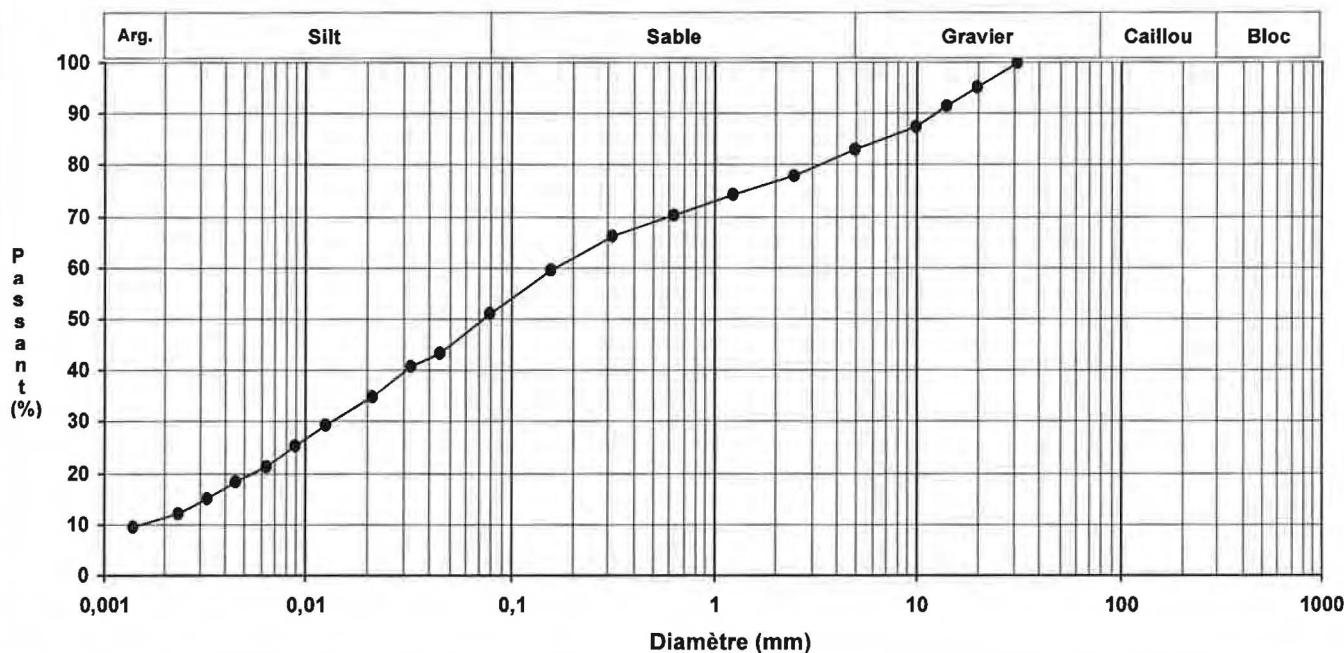
Vos références

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02872	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-06-18 CF-6		
Date de prélèvement	: 2018-05-11	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sableux avec un peu de gravier et un peu d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
Chargé de projet : Marc Munger, ing.
 Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	Vos références		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02873	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-07-18 CF-2-3			
Date de prélèvement	:	2018-05-10	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0424	57,2	24,2	35,7	21,4	18,7
31,5	93,2			0,0302	55,7				
20	91,6			0,0194	52,4				
14	88,4			0,0115	48,2				
10	85,4			0,0083	45,0				
5	81,3			0,0060	39,9				
2,5	77,6			0,0043	34,7				
1,25	75,0			0,0031	29,4				
0,63	72,4			0,0022	25,2				
0,315	68,8			0,0013	19,5				
0,16	64,4								
0,08	59,9								

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)

Méthode :

Masse volumique sèche maximale : **kg/m³**

Teneur en eau optimale : **%**

MODULE DE FINESSE :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

Vérifié par

: Denis Potvin

Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: Marc Munger

Marc Munger Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

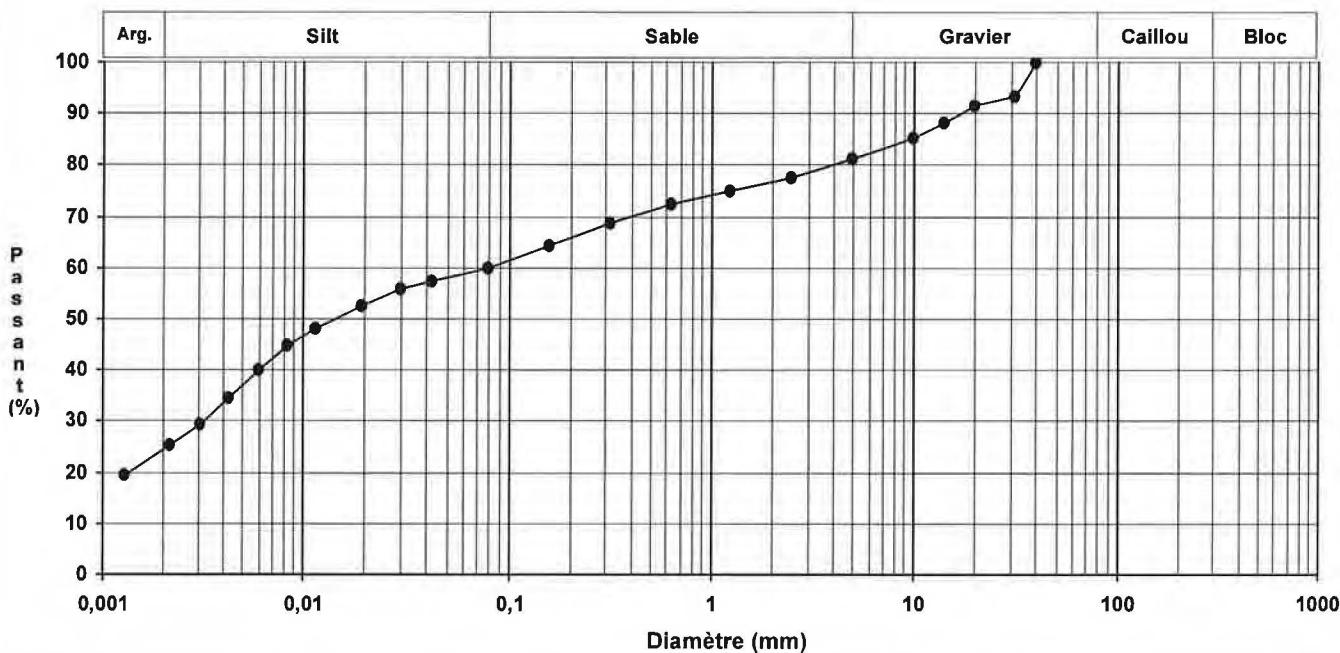
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02873	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-07-18 CF-2-3		
Date de prélèvement	: 2018-05-10	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	-	Dossier no	:	657059
		-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur :					Vos références
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris					
Localisation : Québec					

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02874	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-07-18 CF-6-7			
Date de prélèvement	:	2018-05-10	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0448	47,9	13,7	38,5	37,0	10,8
31,5	100			0,0321	44,6				
20	98,9			0,0207	39,7				
14	96,6			0,0123	33,9				
10	94,0			0,0089	29,0				
5	89,2			0,0064	25,5				
2,5	84,0			0,0046	20,9				
1,25	79,9			0,0033	17,1				
0,63	76,0			0,0023	14,9				
0,315	70,5			0,0014	10,5				
0,16	62,3								
0,08	52,2								

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255) Méthode : Masse volumique sèche maximale : kg/m³ Teneur en eau optimale : %
----------------------------	--

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt et sable fin à grossier avec un peu d'argile et un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

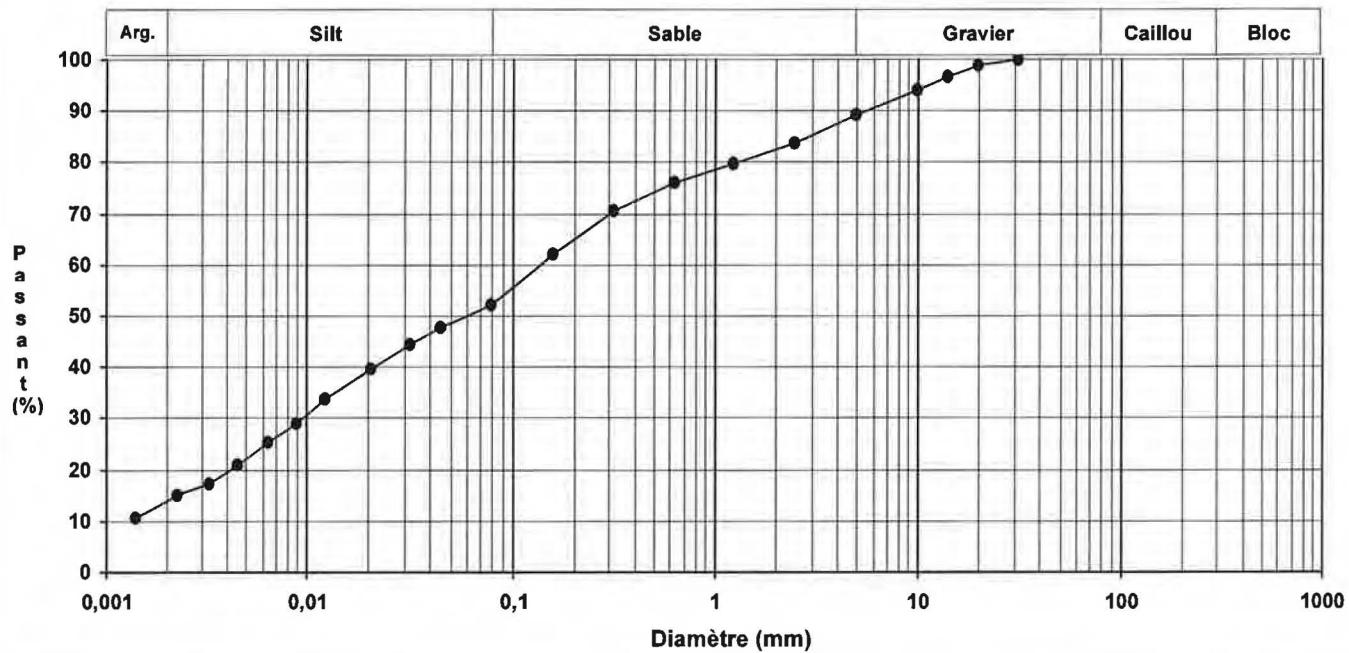
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	Dossier no	:	657059
	-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur	Vos références			
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris			
Localisation	Québec			

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02874	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-07-18 CF-6-7			
Date de prélèvement	:	2018-05-10	Date de réception	:	2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt et sable fin à grossier avec un peu d'argile et un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire
Marc Munger, ing.

Chargé de projet



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-26
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon :	18-SG-02875	Prélevé par :	Client
Type de matériau :	Sol	Source :	En place
Calibre du matériau :	Forage		
Usage proposé :	Analyse		
Lieu de prélèvement :	F-08-18 CF-10-11		
Date de prélèvement :	2018-05-09	Date de réception :	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0444	50,1	15,5	41,5	27,8	15,2
31,5	98,3			0,0315	49,3				
20	95,4			0,0204	44,6				
14	92,5			0,0121	38,1				
10	90,6			0,0088	33,4				
5	84,8			0,0063	28,5				
2,5	79,1			0,0046	23,5				
1,25	75,1			0,0033	19,5				
0,63	71,9			0,0023	16,6				
0,315	68,0			0,0014	12,7				
0,16	63,1								
0,08	57,0								

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
	Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
	Teneur en eau optimale :	%

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt sableux avec un peu d'argile et un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par


 Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet


 Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-26

Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

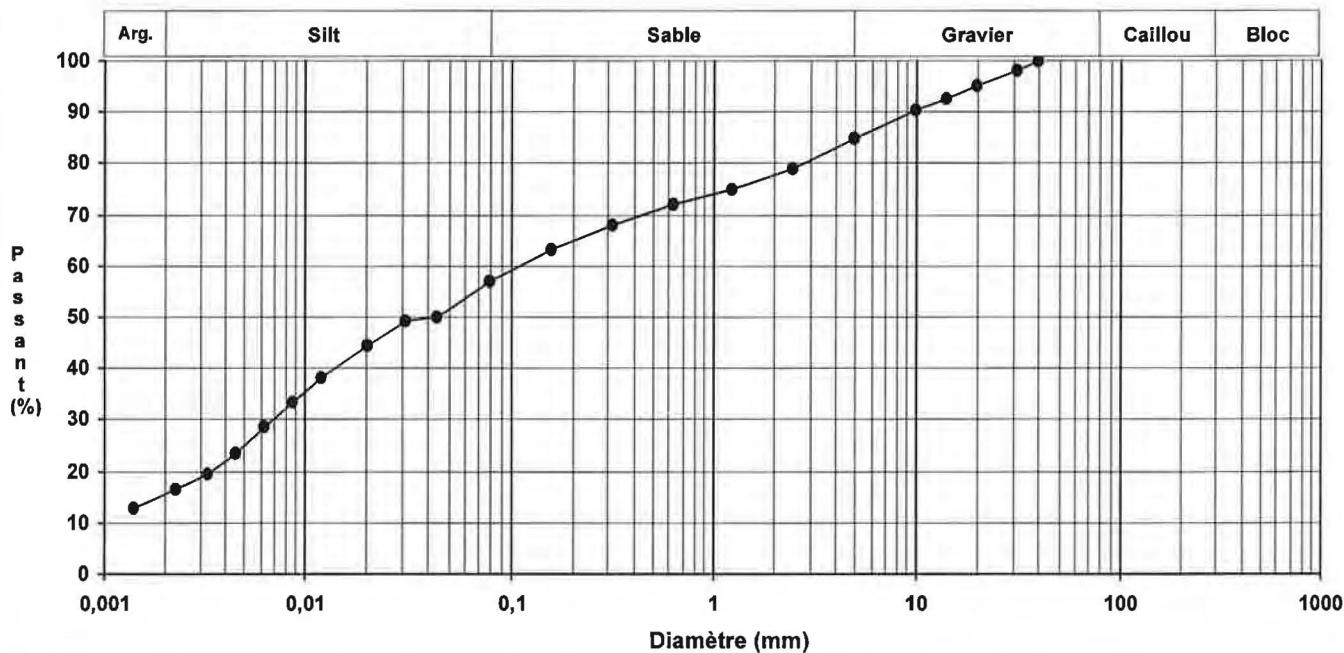
Vos références

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02875	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-08-18 CF-10-11		
Date de prélèvement	: 2018-05-09	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sableux avec un peu d'argile et un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Den Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger
Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	Dossier no	:	657059
	-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur	Vos références			
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris			
Localisation	Québec			

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02876	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-09-18 CF-2			
Date de prélèvement	:	2018-05-18	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0480	38,1				
31,5	100			0,0343	34,8				
20	96,7			0,0219	31,9				
14	96,0			0,0129	27,8				
10	94,7			0,0092	24,9				
5	94,4			0,0066	20,9				
2,5	93,9			0,0047	17,7				
1,25	93,4			0,0033	15,7				
0,63	92,2			0,0024	13,8				
0,315	84,6			0,0014	11				
0,16	66,8								
0,08	45,8								
MODULE DE FINESSE :		PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)		Méthode :					
				Masse volumique sèche maximale : kg/m³					
				Teneur en eau optimale : %					
				Cu: Cc:					

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Sable fin à grossier silteux avec un peu d'argile et traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire
Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :

-

Dossier no

: 657059

Date

: 2018-06-25

Entrepreneur :

Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Vos références

Localisation : Québec

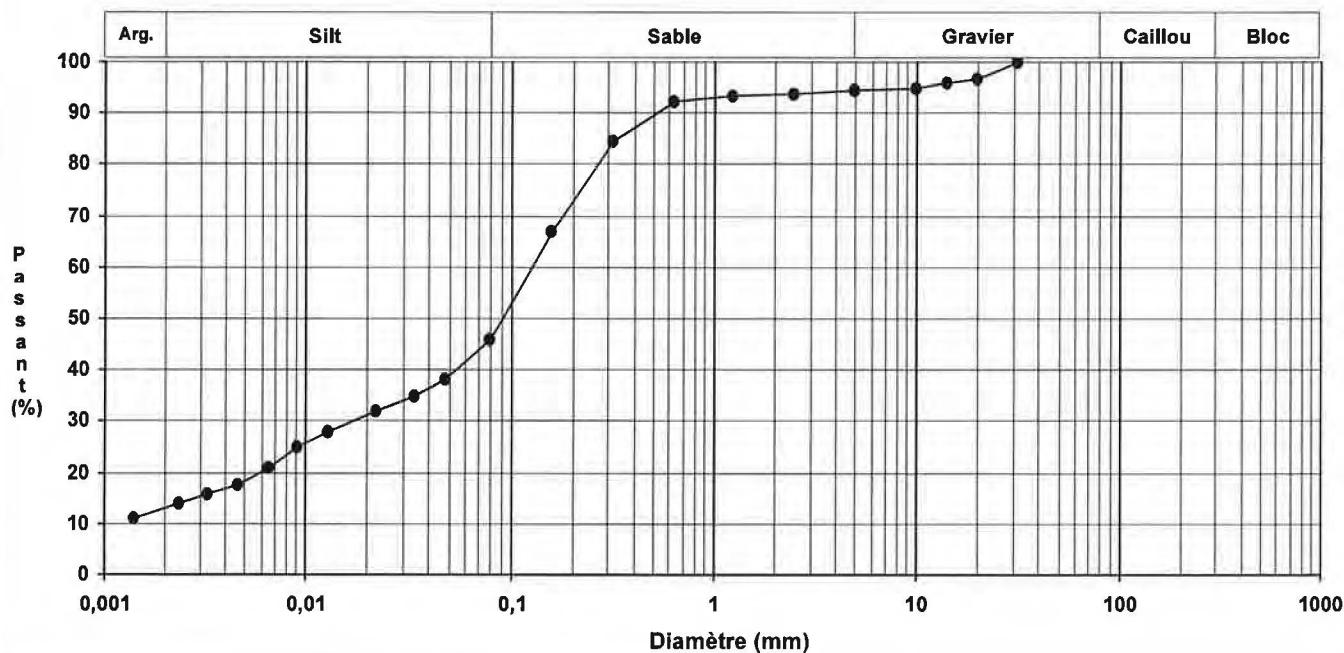
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 18-SG-02876
 Type de matériau : Sol
 Calibre du matériau : Forage
 Usage proposé : Analyse
 Lieu de prélèvement : F-09-18 CF-2
 Date de prélèvement : 2018-05-18

Prélevé par : Client

Source : En place

Date de réception : 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE**REMARQUE :** Sable fin à grossier silteux avec un peu d'argile et traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : *Marc Munger*, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no	: 657059
	-	Date	: 2018-06-25
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02877	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-09-18 CF-6 (8' 10") (50%)		
Date de prélèvement	: 2018-05-18	Date de réception	: 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0434	54,1	22,3	35,6	23,1	19,0
31,5	88,6			0,0309	52,8				
20	87,3			0,0198	50,1				
14	86,5			0,0117	45,5				
10	85,3			0,0084	42,5				
5	81,0			0,0061	37,7				
2,5	77,5			0,0044	32,3				
1,25	74,8			0,0031	28,0				
0,63	71,9			0,0023	23,5				
0,315	67,8			0,0013	18,7				
0,16	62,8								
0,08	57,9								

MODULE DE FINESSE :

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)

Masse volumique sèche maximale : **kg/m³**

Teneur en eau optimale : **%**

Méthode :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger , ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

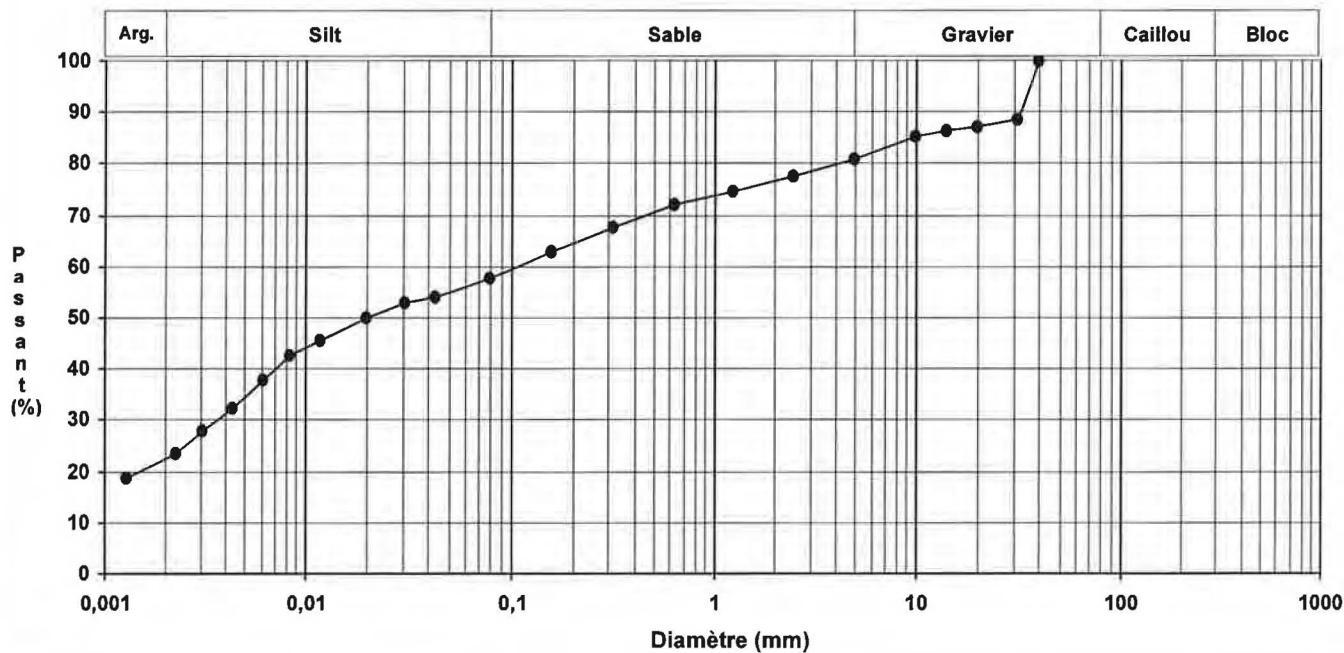
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	-	Dossier no	:	657059
		-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur	<u>Vos références</u>				
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris				
Localisation	Québec				

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02877	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-09-18 CF-6 (8' 10") (50%)			
Date de prélèvement	:	2018-05-18	Date de réception	:	2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire
 Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :			Vos références
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris			
Localisation : Québec			

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	18-SG-02878	Prélevé par	Client
Type de matériau	Sol	Source	En place
Calibre du matériau	Forage		
Usage proposé	Analysé		
Lieu de prélèvement	F-10-18 CF-2		
Date de prélèvement	2018-05-18	Date de réception	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0421	65,2				
31,5	100			0,0301	62,3				
20	97,3			0,0193	59,4				
14	95,9			0,0115	54,3				
10	94,1			0,0083	50,1				
5	90,8			0,0060	44,8				
2,5	87,9			0,0043	38,5				
1,25	85,5			0,0031	32,8				
0,63	82,7			0,0022	28,2				
0,315	78,4			0,0013	21,8				
0,16	73,1								
0,08	68,0								

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :	Cu:	Cc:
---------------------	-----	-----

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire
Chargé de projet : Marc Munger, ing.
Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

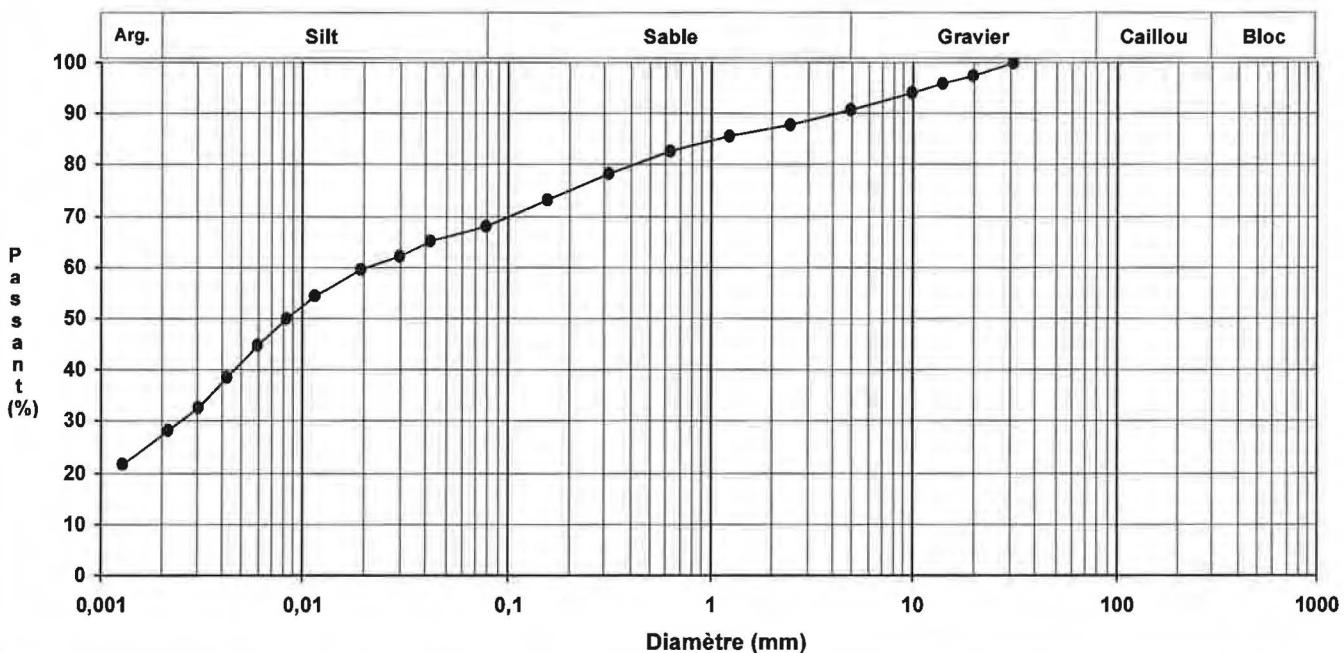
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-25
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02878	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-10-18 CF-2			
Date de prélèvement	:	2018-05-18	Date de réception	:	2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	Dossier no	:	657059
	-	Date	:	2018-06-25
Entrepreneur	Vos références			
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris			
Localisation	Québec			

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02879	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-11-18 CF-2			
Date de prélèvement	:	2018-05-18	Date de réception	:	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0503	13,9	5,7	8,9	72,9	12,5
31,5	100			0,0358	12,7				
20	95,1			0,0227	11,6				
14	93,6			0,0133	10,2				
10	91,7			0,0095	9,4				
5	87,5			0,0067	8,2				
2,5	83,2			0,0048	7,5				
1,25	79,2			0,0034	7,1				
0,63	72,4			0,0024	5,9				
0,315	54,8			0,0014	5,2				
0,16	28,9								
0,08	16,8								

MODULE DE FINESSE :	PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
	Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
	Teneur en eau optimale :	%

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Sable fin à grossier avec un peu de gravier avec traces de silt et traces d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: 
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: 
Marc Munger ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -
-

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Vos références

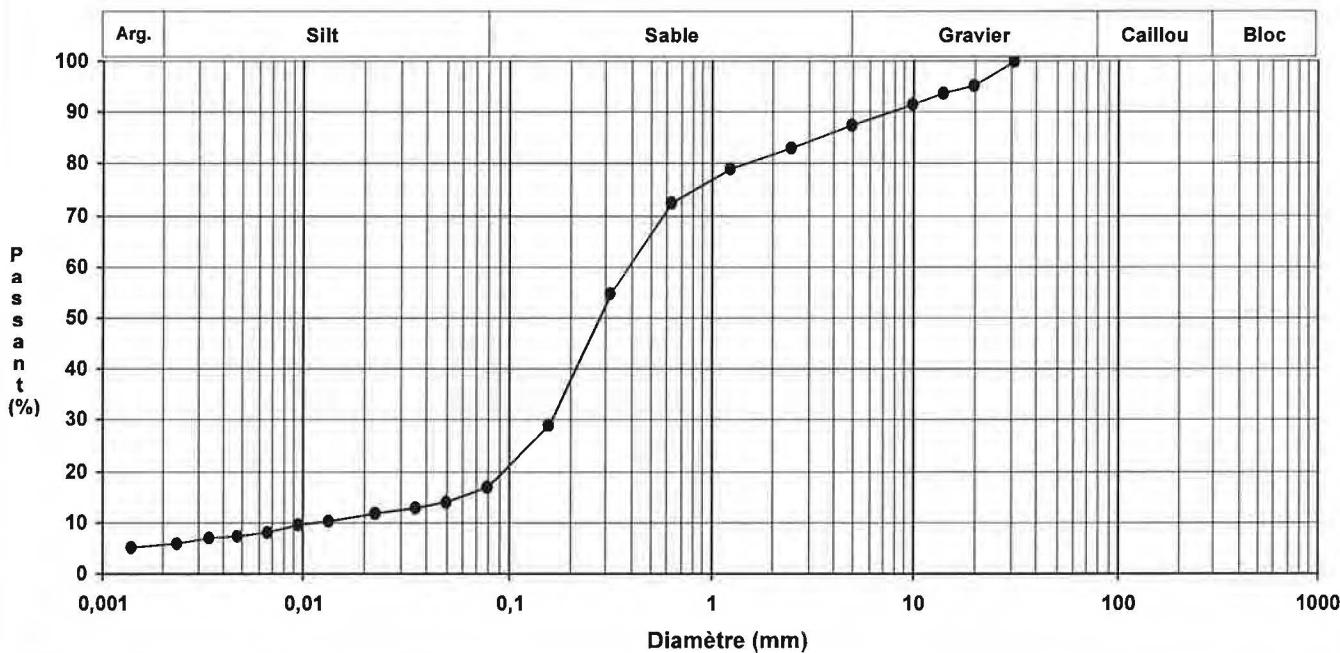
Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02879	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-11-18 CF-2		
Date de prélèvement	: 2018-05-18	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Sable fin à grossier avec un peu de gravier avec traces de silt et traces d'argile.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, Ing.
Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	: -	Dossier no	: 657059
	-	Date	: 2018-06-25
Entrepreneur	Vos références		
Projet	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02880	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-11-18 CF-5		
Date de prélèvement	: 2018-05-18	Date de réception	: 2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)		SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau					
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
40	100			0,0420	63,7				
31,5	100			0,0299	62,3				
20	99,5			0,0193	58,5				
14	96,5			0,0114	54,1				
10	95,1			0,0083	49,7				
5	91,6			0,0060	44,9				
2,5	88,5			0,0043	37,6				
1,25	85,9			0,0031	31,8				
0,63	82,9			0,0022	27,6				
0,315	78,2			0,0013	22,2				
0,16	72,7								
0,08	66,9								

MODULE DE FINESSE :

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)

Méthode :

Masse volumique sèche maximale : kg/m³

Teneur en eau optimale : %

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

: 
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

: 
Marc Munger, Ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à : -

Dossier no : 657059
Date : 2018-06-25

Vos références

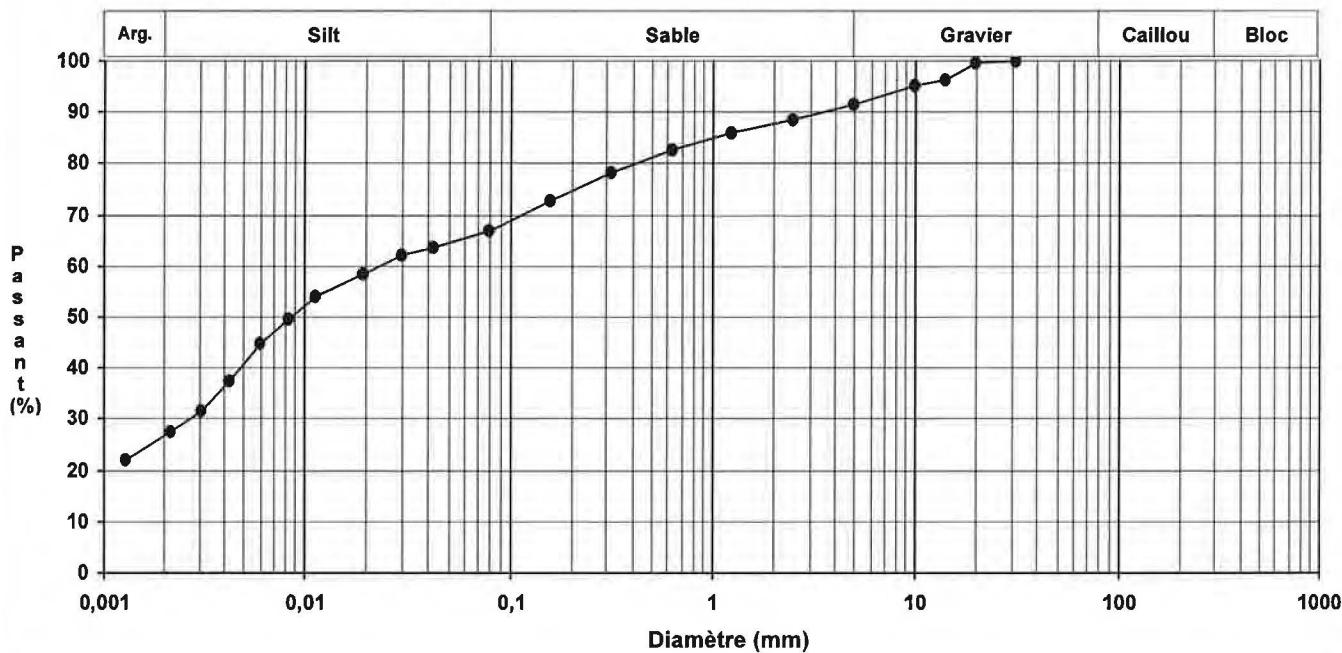
Entrepreneur :
Projet : Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris

Localisation : Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	: 18-SG-02880	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sol	Source	: En place
Calibre du matériau	: Forage		
Usage proposé	: Analyse		
Lieu de prélèvement	: F-11-18 CF-5		
Date de prélèvement	: 2018-05-18	Date de réception	: 2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt argilo-sableux avec traces de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par : Denis Potvin
 Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet : Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS
SOMMAIRE DES ESSAIS

3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à :	-	Dossier no :	657059
	-	Date :	2018-06-26
Entrepreneur :	<u>Vos références</u>		
Projet :	Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris		
Localisation :	Québec		

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	18-SG-02881	Prélevé par	Client
Type de matériau	Sol	Source	En place
Calibre du matériau	Forage		
Usage proposé	Analyse		
Lieu de prélèvement	F-12-18 CF-4		
Date de prélèvement	2018-05-10	Date de réception	2018-06-01

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2501-025)			
Tamis	% passant	Exigences	
		min.	max.
40	100		
31,5	98,5		
20	96,8		
14	94,2		
10	91,8		
5	88,3		
2,5	84,1		
1,25	81,0		
0,63	77,9		
0,315	73,6		
0,16	68,3		
0,08	62,8		

SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025	
Diamètre des particules (mm)	Passant %
0,0428	59,5
0,0305	57,9
0,0196	53,9
0,0116	49,9
0,0083	46,5
0,0060	41,3
0,0044	35,6
0,0031	30,5
0,0023	25,3
0,0013	20,2

Composition du matériau			
Argile	Silt	Sable	Gravier
24,1	38,7	25,5	11,7
D85	D60	D30	D10
2,900			
Cu:		Cc:	

PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)	Méthode :
Masse volumique sèche maximale :	kg/m ³
Teneur en eau optimale :	%

MODULE DE FINESSE :

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, ing.



SNC-LAVALIN

SOLS ET GRANULATS

SOMMAIRE DES ESSAIS

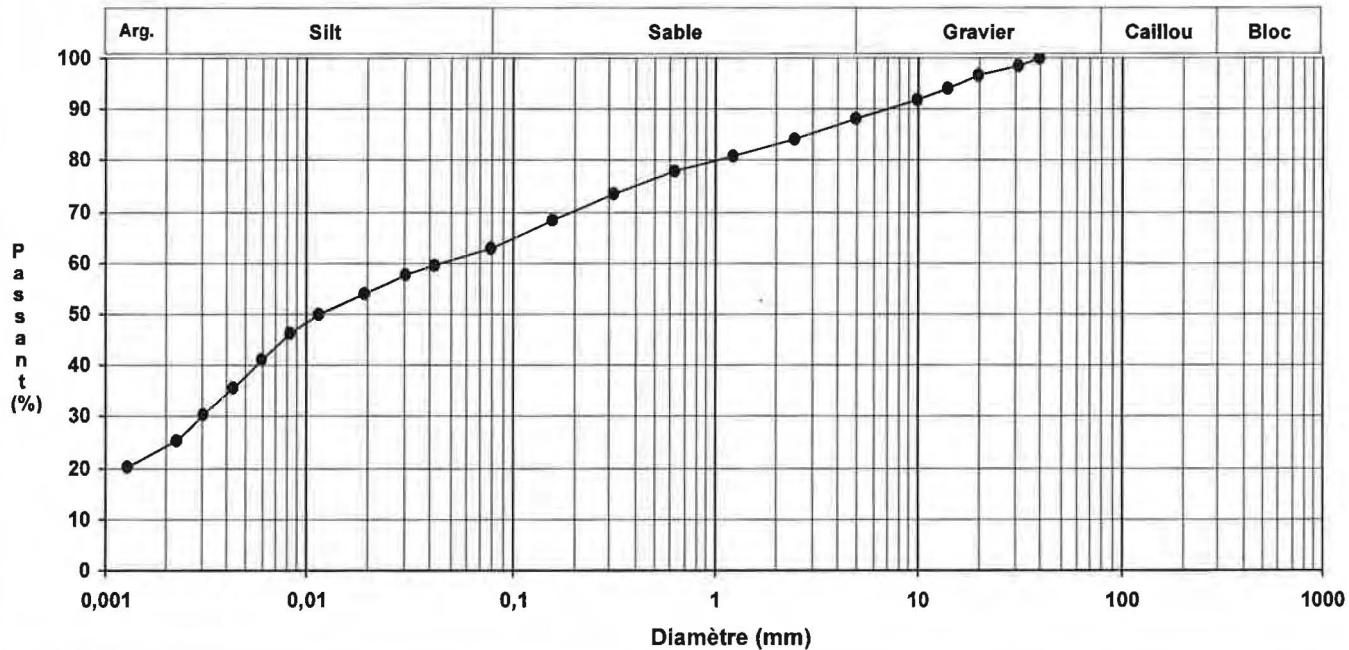
3306, boul. Saint-François
Jonquière, (Québec), G7X 2W9
Téléphone : 4185475716
Télécopieur : 4185470374

Soumis à	:	-	Dossier no	:	657059
		-	Date	:	2018-06-26
Entrepreneur :					Vos références
Projet :					Essais en laboratoire Alphard - chantier Valoris
Localisation :					Québec

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon	:	18-SG-02881	Prélevé par	:	Client
Type de matériau	:	Sol	Source	:	En place
Calibre du matériau	:	Forage			
Usage proposé	:	Analyse			
Lieu de prélèvement	:	F-12-18 CF-4			
Date de prélèvement	:	2018-05-10	Date de réception	:	2018-06-01

COURBE GRANULOMÉTRIQUE



REMARQUE : Silt sablo-argileux avec un peu de gravier.

c.c. M. François Gagnon Alphard (1)

Vérifié par

Denis Potvin
Denis Potvin Chef laboratoire

Chargé de projet

Marc Munger, ing.

Annexe 5.2 : Analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : M1444828-V1

DEMANDE D'ANALYSE :112454

Date d'émission du certificat : 2018-06-14

Groupe Alphard
5570 rue Casgrain bureau 101
Montréal, QC
H2T 1X9
Attention : Bruno Abbott

Date de réception : 2018-06-07
Nom et no projet : VLR-004
Nom du préleveur : Client
Bon de commande : 2535

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Sulfures	5	MA.300-S 1.2	ILCE-017
Phénol	2	MA.404-I.Phé 2.2	ILCE-038
Composés organiques volatils	1	MA.403-COV1.1/400-COV2. 0	ILCE-022/ENVX-CHM-40
Anions	5	MA.300-Ions 1.3	ILCE-060
Cyanure	4	MA.300-CN 1.2	ILCE-007
Azote ammoniacal	4	Aquakem 200	ILCE-002
pH	4	MA. 100 - pH 1.0	ILCE-015
DBO5	4	APHA Std. Meth. 18e Ed.	ILCE-008
MES / MVES	4	SM 2540 D	ILCE-012
Coliformes fécaux	5	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyses provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche , à moins d'avis contraire.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe Environex détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

LR : Limite rapportée
MR : Matériaux de référence
N/A : Non applicable

PNA : Paramètre non accrédité
TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

¹ Analyse réalisée par Environex Québec

² Analyse réalisée par Environex Longueuil

³ Résultats en annexe

* Analyse réalisée en sous-traitance externe

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811032	3811034	3811038		
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06		
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-01-18	FO-07-18	FO-11-18		
Paramètre	Unité						
Chlorure	mg/L	5.0	<2.0	9.7	6.5	26.8	
Nitrite & nitrate	mg N/L	0.21	1.94	<0.10	<0.10	<0.10	
Sulfate	mg/L	6.3	23.4	71.5	6.1	22.4	
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811034	3811038			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06			
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité						
Azote ammoniacal	mg N/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811032	3811034	3811038		
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06		
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-01-18	FO-07-18	FO-11-18		
Paramètre	Unité						
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	1	35	300	2	0	
No d'échantillon Environex :	3811022						
Nature :	Eau souterraine						
Date de prélèvement :	2018-06-06						
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18						
Paramètre	Unité						
-----BTEX-----							
Benzène	µg/L	<0.5					
Éthylbenzène	µg/L	<0.5					
Toluène	µg/L	1.5					
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.5					
Xylènes (o)	µg/L	<0.5					
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.5					
% de récupération des étalons analogues							
d4-dichloroéthane	%	116					
d8-toluène	%	105					
Bromofluorobenzène	%	85					
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811034	3811038			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06			
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité						
Cyanures totaux	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811034	3811038			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06			
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité						
DBO5	mg O2/L	<3	<3	<3	<3		
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811034	3811038			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06			
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité						
Matières en suspension	mg/L	73	75	199	139		
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811034	3811038			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06			
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité						
pH	-	7.8	7.8	7.9	8.0		
No d'échantillon Environex :	3811030	3811038					
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine					
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06					
Identification de l'échantillon client :	FO-12-18	FO-11-18					
Paramètre	Unité						
Phénols	mg/L	<0.02	<0.02				
No d'échantillon Environex :	3811022	3811030	3811032	3811034	3811038		
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		
Date de prélèvement :	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06	2018-06-06		
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-12-18	FO-01-18	FO-07-18	FO-11-18		
Paramètre	Unité						
Sulfures	mg S/L	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	
Échantillons	Commentaires						
3811022	COV : LR augmentee due a une dilution de l'échantillon a cause de la matrice.						



GROUPE

EnvironeX

Emblème de qualité de vie

2350, chemin du Lac, Longueuil (Québec) J4N 1G8 (514) 332-6001

Chahrezede Guelailia, Chimiste Superviseure
technique, Site Longueuil

Philippe El-Akl, Chimiste, Responsable technique, Site Longueuil

Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Site Longueuil

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
Chlorure	mg/L	<2.0	2	N/A	80 - 120%	2018-06-07
Nitrite & nitrate	mg N/L	<0.10	0.1	102%	80 - 120%	2018-06-07
Sulfate	mg/L	<2.0	2	92.4%	80 - 120%	2018-06-07
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811032, 3811034, 3811038						
Sulfures	mg S/L	<0.02	0.02	108%	80 - 120%	2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811032, 3811034, 3811038						
Phénols	mg/L	<0.02	0.02	101%	80 - 120%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3811030, 3811038						
Azote ammoniacal	mg N/L	<0.05	0.05			
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811034, 3811038						
Cyanures totaux	mg/L	<0.020	0.02	92.4%	80 - 120%	2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811034, 3811038						
Matières en suspension	mg/L	<3	5	95%	80 - 120%	2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811034, 3811038						
DBO5	mg O2/L	<3	3	110%	70 - 130%	2018-06-07
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811034, 3811038						
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	0				
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811032, 3811034, 3811038						
pH	-			98.9%	95 - 105%	2018-06-07
Échantillons Environex associés : 3811022, 3811030, 3811034, 3811038						
-----BTEX-----		-				
Benzène	µg/L	<0.2	0.2	106%	75 - 125%	2018-06-12
Éthylbenzène	µg/L	<0.2	0.2	102%	75 - 125%	2018-06-12
Toluène	µg/L	<0.2	0.2	96.4%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.2	0.5	90.9%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (o)	µg/L	<0.2	0.3	90.4%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.2	0.5	90.7%	75 - 125%	2018-06-12
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		2018-06-12
d4-dichloroéthane	%	99		115%	70 - 130%	2018-06-12
d8-toluène	%	99		102%	70 - 130%	2018-06-12
Bromofluorobenzène	%	86		107%	70 - 130%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3811022						

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
Sulfures	mg S/L	<0.02	<0.02	N/A			
Numéros d'échantillons Environex associés : 3811038							

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : M1446514-V1

DEMANDE D'ANALYSE :112808

Date d'émission du certificat : 2018-06-20

Groupe Alphard
 5570 rue Casgrain bureau 101
 Montréal, QC
 H2T 1X9
 Attention : Bruno Abbott

Date de réception : 2018-06-14
 Nom et no projet : VLR-004
 Nom du préleveur : Bruno Albert
 Bon de commande : 2535

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Balayage de métaux	1	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Balayage de métaux	9	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyses provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche , à moins d'avis contraire.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe Environex détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

LR : Limite rapportée
 MR : Matériaux de référence
 N/A : Non applicable

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

PNA : Paramètre non accrédité
 TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
 TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par Environex Québec
² Analyse réalisée par Environex Longueuil
³ Résultats en annexe
 * Analyse réalisée en sous-traitance externe

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :		3819208	3819209	3819211	3819212	3819214	3819215	3819216
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :		2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13
Identification de l'échantillon client :		FO-03-18	FO-04-18	FO-05-18	FO-06-18	FO-07-18	FO-08-18	FO-09-18
Paramètre	Unité							
Métaux								
Bore dissous (B)	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Chrome dissous (Cr)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fer dissous (Fe)	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	0.320	0.060	0.215	0.136	0.232	0.136	0.100
Mercure dissous (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.003	0.005	0.003	<0.002	0.002	0.002	<0.002
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.13	0.03	0.15	0.03	0.05	0.04	0.03
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.005	<0.001	0.004	<0.001	0.001	0.001	<0.001
Sodium dissous (Na)	mg/L	19.5	1.8	26.8	18.7	6.1	4.7	9.5
No d'échantillon Environex :		3819218	3819219	3819220				
Nature :		3819219	Eau souterraine	Eau souterraine				
Date de prélèvement :		2018-06-13	2018-06-13	2018-06-13				
Identification de l'échantillon client :		FO-10-18	FO-11-18	FO-12-18				
Paramètre	Unité							
Métaux								
Bore dissous (B)	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10				
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001				
Chrome dissous (Cr)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005				
Fer dissous (Fe)	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10				
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	1.11	0.105	0.074				
Mercure dissous (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001				
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.006	<0.002	0.002				
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.14	0.04	0.13				
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.005	0.001	0.005				
Sodium dissous (Na)	mg/L	11.1	27.5	42.9				


France Luneau, Chimiste, Site Longueuil



CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
Métaux	-					
Bore dissous (B)	mg/L	<0.10	0.1	98.0%		2018-06-18
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	<0.001	0.001	104%		2018-06-18
Chrome dissous (Cr)	mg/L	<0.005	0.005	98.6%		2018-06-18
Fer dissous (Fe)	mg/L	<0.10	0.1	100%		2018-06-18
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	<0.003	0.003	98.2%		2018-06-18
Nickel dissous (Ni)	mg/L	<0.002	0.002	100%		2018-06-18
Plomb dissous (Pb)	mg/L	<0.001	0.001	102%		2018-06-18
Mercure dissous (Hg)	mg/L	<0.0001	0.0001	100%		2018-06-18
Zinc dissous (Zn)	mg/L	<0.01	0.01	96.0%		2018-06-18
Sodium dissous (Na)	mg/L	<1.0	1	100%		2018-06-18

Échantillons Environex associés : 3819208, 3819209, 3819211, 3819212, 3819214, 3819215, 3819216, 3819218, 3819219, 3819220

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
Métaux	-						
Bore dissous (B)	mg/L	<0.10	<0.10	N/A			
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	<0.001	<0.001	N/A			
Chrome dissous (Cr)	mg/L	<0.005	<0.005	N/A			
Fer dissous (Fe)	mg/L	<0.10	<0.10	N/A			
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	0.074	0.076	1.74%			
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.002	0.002	2.82%			
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.005	0.005	1.87%			
Mercure dissous (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	N/A			
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.13	0.14	2.96%			

Numéros d'échantillons Environex associés : 3819220

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : M1446823-V1

DEMANDE D'ANALYSE :112509

Date d'émission du certificat : 2018-06-21

Groupe Alphard
 5570 rue Casgrain bureau 101
 Montréal, QC
 H2T 1X9
 Attention : Bruno Abbott

Date de réception : 2018-06-08
 Nom et no projet : VLR-004
 Nom du préleveur : Maxime Girard
 Bon de commande : 2535

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Composés organiques volatils	3	MA.403-COV1.1/400-COV2. 0	ILCE-022/ENVX-CHM-40
Phénol	2	MA.404-I.Phé 2.2	ILCE-038

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyses provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche , à moins d'avis contraire.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe Environex détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

LR : Limite rapportée
 MR : Matériaux de référence
 N/A : Non applicable

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

PNA : Paramètre non accrédité
 TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
 TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par Environex Québec
² Analyse réalisée par Environex Longueuil
³ Résultats en annexe
^{*} Analyse réalisée en sous-traitance externe

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :	3812316	3812318	3812321			
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07			
Identification de l'échantillon client :	FO-12-18	FO-07-18	FO-11-18			
Paramètre	Unité					
-----BTEX-----						
Benzène	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
Éthylbenzène	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
Toluène	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
Xylènes (o)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2		
% de récupération des étalons analogues						
d4-dichloroéthane	%	108	98	98		
d8-toluène	%	111	110	109		
Bromofluorobenzène	%	83	75	93		
No d'échantillon Environex :	3812312	3812318				
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine				
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07				
Identification de l'échantillon client :	FO-08-18	FO-07-18				
Paramètre	Unité					
Phénols	mg/L	<0.02	<0.02			




France Luneau, Chimiste, Site Longueuil




Chahrezede Guelailia, Chimiste Superviseure technique, Site Longueuil

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
Phénols	mg/L	<0.02	0.02	102%	80 - 120%	2018-06-13
Échantillons Environex associés : 3812312						
Phénols	mg/L	<0.02	0.02	99.0%	80 - 120%	2018-06-20
Échantillons Environex associés : 3812318						
BTEX						
Benzène	µg/L	<0.2	0.2	106%	75 - 125%	2018-06-12
Éthylbenzène	µg/L	<0.2	0.2	105%	75 - 125%	2018-06-12
Toluène	µg/L	<0.2	0.2	95.2%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.2	0.5	93.6%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (o)	µg/L	<0.2	0.3	93.0%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.2	0.5	93.3%	75 - 125%	2018-06-12
% de récupération des étalons analogues	-	-	-	-	-	2018-06-12
d4-dichloroéthane	%	99		115%	70 - 130%	2018-06-12
d8-toluène	%	99		102%	70 - 130%	2018-06-12
Bromofluorobenzène	%	86		110%	70 - 130%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3812316, 3812318, 3812321						

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : M1446826-V2

DEMANDE D'ANALYSE : 112510

Date d'émission du certificat : 2018-06-21

Groupe Alphard
 5570 rue Casgrain bureau 101
 Montréal, QC
 H2T 1X9
 Attention : Bruno Abbott

Date de réception : 2018-06-08
 Nom et no projet : VLR-004
 Nom du préleveur : Maxime Girard
 Bon de commande : 2335, 2535

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Anions	7	MA.300-Ions 1.3	ILCE-060
Composés organiques volatils	6	MA.403-COV1.1/400-COV2.0	ILCE-022/ENVX-CHM-40
Cyanure	7	MA.300-CN 1.2	ILCE-007
Azote ammoniacal	7	Aquakem 200	ILCE-002
pH	7	MA. 100 - pH 1.0	ILCE-015
DBO5	7	APHA Std. Meth. 18e Ed.	ILCE-008
Sulfures	7	MA.300-S 1.2	ILCE-017
MES / MVES	7	SM 2540 D	ILCE-012
Coliformes fécaux	7	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040
Phénol	6	MA.404-I.Phé 2.2	ILCE-038

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyses provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche , à moins d'avis contraire.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe Environex détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

LR : Limite rapportée
 MR : Matériaux de référence
 N/A : Non applicable

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

PNA : Paramètre non accrédité
 TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
 TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par Environex Québec
² Analyse réalisée par Environex Longueuil
³ Résultats en annexe
 * Analyse réalisée en sous-traitance externe

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :	3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :	FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité						
Chlorure	mg/L	<2.0	21.0	21.2	8.5	<2.0	23.7
Nitrite & nitrate	mg N/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Sulfate	mg/L	5.3	28.7	7.5	59.2	2.9	9.6
No d'échantillon Environex :	3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :	FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité						
Azote ammoniacal	mg N/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.14	<0.05	<0.05
No d'échantillon Environex :	3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :	FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité						
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	0	0	0	45	5	53
No d'échantillon Environex :	3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :	FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18	
Paramètre	Unité						
-----BTEX-----							
Benzène	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Éthylbenzène	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Toluène	µg/L	<0.2	0.3	0.3	<0.2	0.3	1.7
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Xylènes (o)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
% de récupération des étalons analogues							
d4-dichloroéthane	%	99	108	108	102	101	111
d8-toluène	%	97	98	101	107	100	97
Bromofluorobenzène	%	95	87	85	77	88	88
No d'échantillon Environex :	3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :	FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité						
Cyanures totaux	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No d'échantillon Environex :		3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :		FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité							
DBO5	mg O2/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
No d'échantillon Environex :		3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :		FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité							
Matières en suspension	mg/L	174	62	114	17200	69	70	189
No d'échantillon Environex :		3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :		FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité							
pH	-	7.9	7.7	6.9	7.0	6.2	7.5	7.3
No d'échantillon Environex :		3812301	3812302	3812303	3812327	3812329	3812330	
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	
Date de prélèvement :		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	
Identification de l'échantillon client :		FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18	
Paramètre	Unité							
Phénols	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
No d'échantillon Environex :		3812301	3812302	3812303	3812306	3812327	3812329	3812330
Nature :		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Date de prélèvement :		2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07
Identification de l'échantillon client :		FO-09-18	FO-03-18	FO-10-18	FO-02-18	FO-04-18	FO-06-18	FO-05-18
Paramètre	Unité							
Sulfures	mg S/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3



GROUPE

EnvironeX

Emblème de qualité de vie

2350, chemin du Lac, Longueuil (Québec) J4N 1G8 (514) 332-6001

Chahrezede Guelailia, Chimiste Superviseure technique, Site Longueuil

Chahrezede Guelailia, Chimiste Superviseure
technique, Site Longueuil

199

Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé. Site Longueuil

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

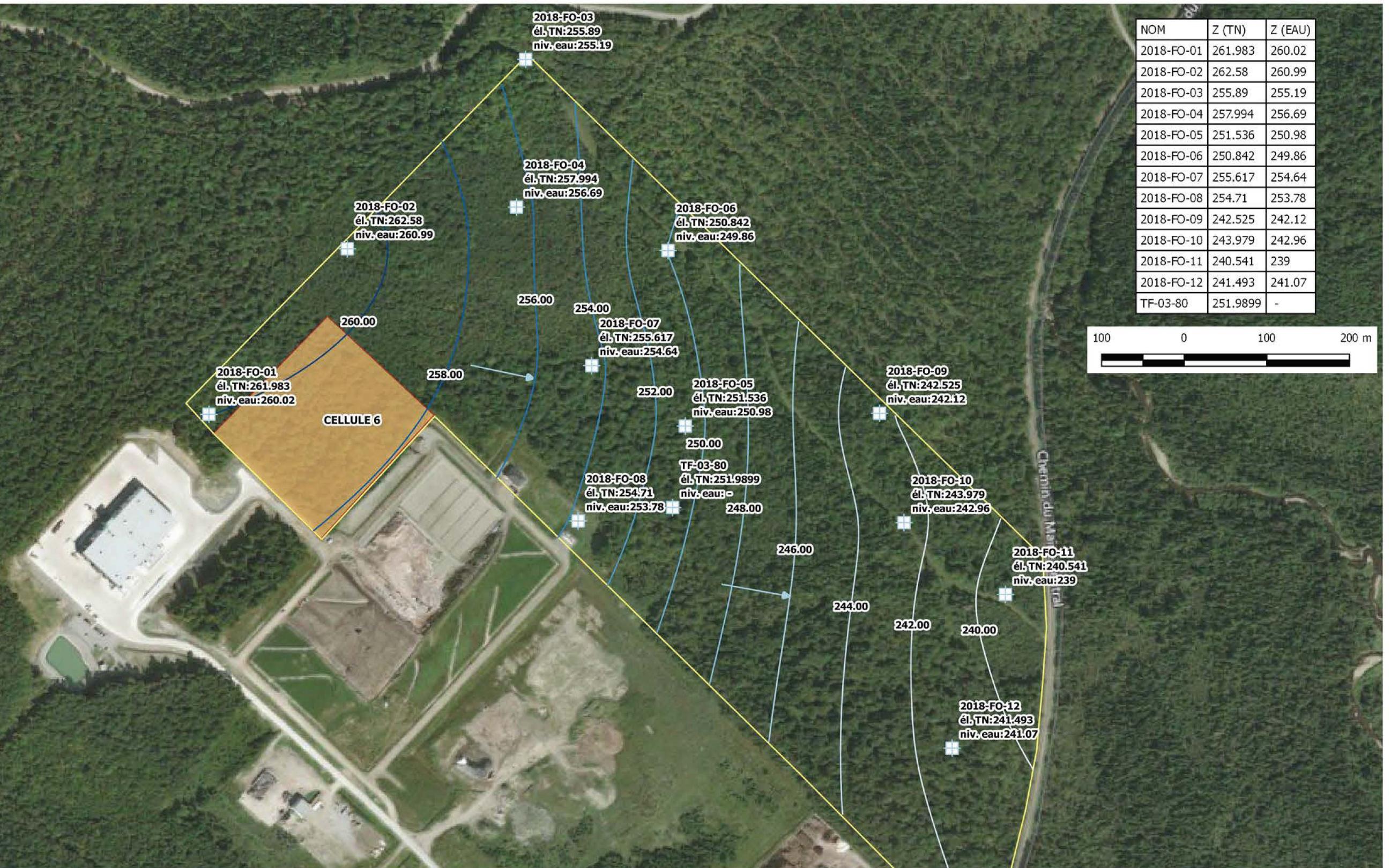
Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
Chlorure	mg/L	<2.0	2	N/A	80 - 120%	2018-06-08
Nitrite & nitrate	mg N/L	<0.10	0.1	91.4%	80 - 120%	2018-06-08
Sulfate	mg/L	<2.0	2	91.9%	80 - 120%	2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
Sulfures	mg S/L	<0.02	0.02	107%	80 - 120%	2018-06-11
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812327, 3812329, 3812330						
Sulfures	mg S/L	<0.02	0.02	97.0%	80 - 120%	2018-06-14
Échantillons Environex associés : 3812306						
Phénols	mg/L	<0.02	0.02	102%	80 - 120%	2018-06-13
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812327, 3812329, 3812330						
Azote ammoniacal	mg N/L	<0.05	0.05			
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
Cyanures totaux	mg/L	<0.020	0.02	84.9%	80 - 120%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
Matières en suspension	mg/L	<3	5	102%	80 - 120%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
DBO5	mg O2/L	<3	3	111%	70 - 130%	2018-06-09
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
DBO5	mg O2/L	<3	3	94%	70 - 130%	2018-06-15
Échantillons Environex associés : 3812306						
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	0				
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
pH	-			99.0%	95 - 105%	2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812306, 3812327, 3812329, 3812330						
-----BTEX-----	-					
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		2018-06-07
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303						
-----BTEX-----	-					
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		2018-06-08
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303						

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
-----BTEX-----	-					
Benzène	µg/L	<0.2	0.2	106%	75 - 125%	2018-06-12
Éthylbenzène	µg/L	<0.2	0.2	105%	75 - 125%	2018-06-12
Toluène	µg/L	<0.2	0.2	95.2%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (m+p)	µg/L	<0.2	0.5	93.6%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (o)	µg/L	<0.2	0.3	93.0%	75 - 125%	2018-06-12
Xylènes (sommation)	µg/L	<0.2	0.5	93.3%	75 - 125%	2018-06-12
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		2018-06-12
d4-dichloroéthane	%	99		115%	70 - 130%	2018-06-12
d8-toluène	%	99		102%	70 - 130%	2018-06-12
Bromofluorobenzène	%	86		110%	70 - 130%	2018-06-12
Échantillons Environex associés : 3812301, 3812302, 3812303, 3812327, 3812329, 3812330						

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
Chlorure	mg/L	<2.0	<2.0	N/A			
Nitrite & nitrate	mg N/L	<0.10	<0.10	N/A			
Sulfate	mg/L	5.3	5.3	0.0%			
Numéros d'échantillons Environex associés : 3812301							
Sulfures	mg S/L	<0.3	<0.3	N/A			
Numéros d'échantillons Environex associés : 3812329							
pH	-	6.2	6.2	0.5%			
Numéros d'échantillons Environex associés : 3812327							

Annexe 6.1 : Carte piézométrique – Mai 2018



LÉGENDE

 PIEZOMÈTRES

CELLULE 6

Courbes piézométriques

MAI 2018

NOM	Z (TN)	Z (EAU)
2018-FO-01	261.983	260.02
2018-FO-02	262.58	260.99
2018-FO-03	255.89	255.19
2018-FO-04	257.994	256.69
2018-FO-05	251.536	250.98
2018-FO-06	250.842	249.86
2018-FO-07	255.617	254.64
2018-FO-08	254.71	253.78
2018-FO-09	242.525	242.12
2018-FO-10	243.979	242.96
2018-FO-11	240.541	239
2018-FO-12	241.493	241.07
TF-03-80	251.9899	-

NOTES:
Levé topographique des puits réalisé le 11-12-2018 par
Guillaume Meunier, a-q

04	14-01-2019	Révision des élévations	VLR-004	NF	PP	00	Alphard	SCEAU:	PROJET:	TITRE:		
03	01-08-2018	Changement échelle	VLR-004	NF	PP	00			ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS	Carte piézométrique 29 MAI 2018		
02	26-07-2018	Final	VLR-004	NF	PP	00	CLIENT:	CONCU PAR: P. Pierre, inq.	DESSINE PAR: N. Fuqaru	PAGE:		
01	28-06-2018	Préliminaire	VLR-004	NF	PP	00	Valoris AU-DELÀ DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	VERIFIE PAR: P. Pierre, inq.	APPROUVE PAR: F. Gagnon, inq.	FORMAT:	11x17	
RÉV.	DATE	DESCRIPTION	No.PROJET	DESSINE PAR	CONÇU PAR	No.OIQ		CHARGE PROJET: F. Gagnon, inq.	ECHELLE: 1:7 000	DATE: 00	NUMERO DESSIN: Env-01	REVISION: 01

Annexe 6.2 : Carte piézométrique – Juin 2018

LÉGENDE

PIEZOMÈTRES

CELLULE 6

Courbes piézométriques

JUIN 2018

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

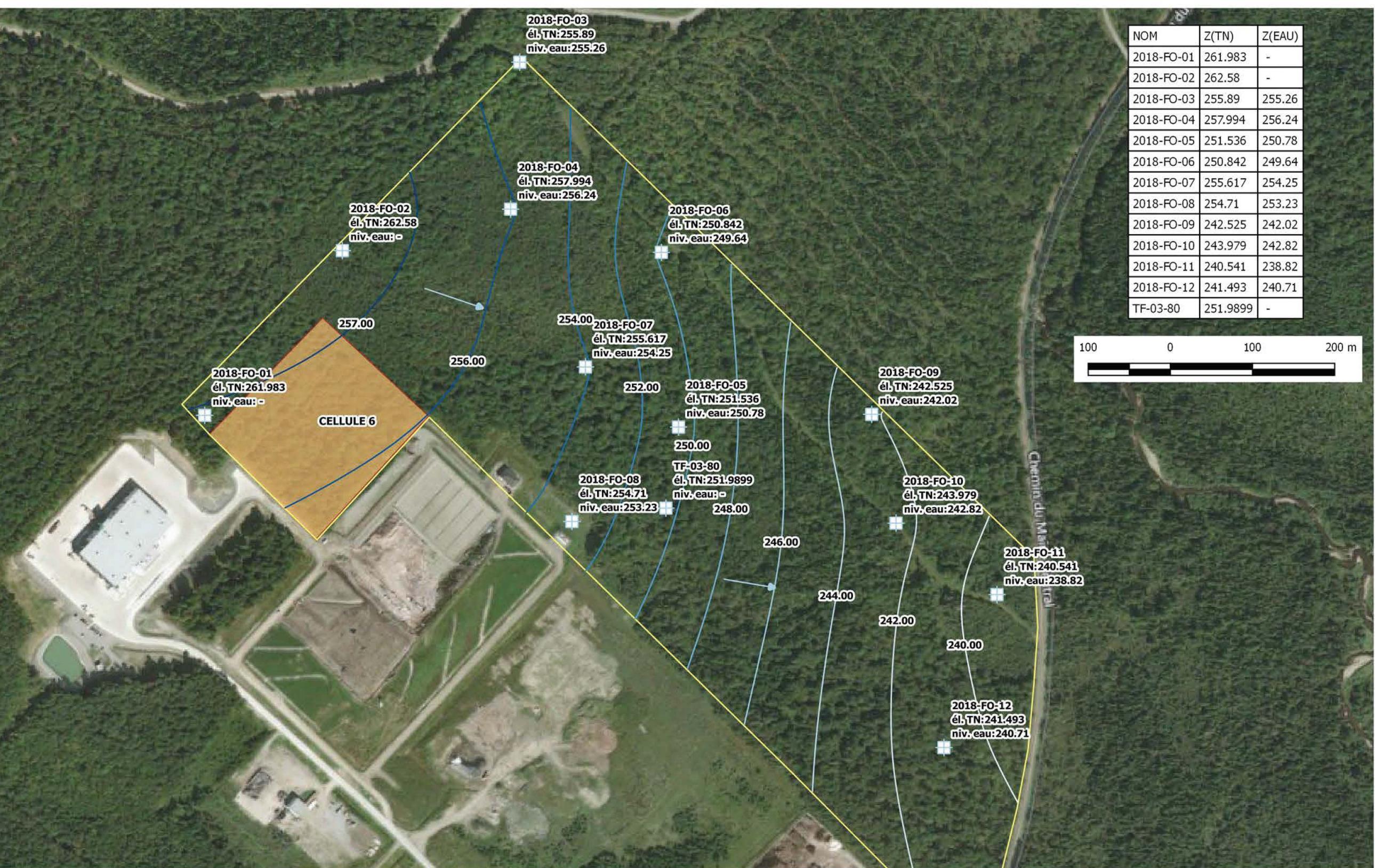
254

255

256

257

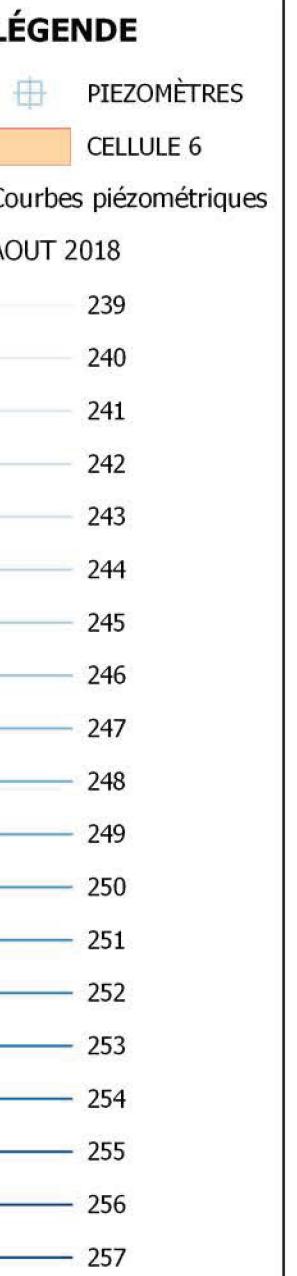
NOM	Z(TN)	Z(EAU)
2018-FO-01	261.983	-
2018-FO-02	262.58	-
2018-FO-03	255.89	255.26
2018-FO-04	257.994	256.24
2018-FO-05	251.536	250.78
2018-FO-06	250.842	249.64
2018-FO-07	255.617	254.25
2018-FO-08	254.71	253.23
2018-FO-09	242.525	242.02
2018-FO-10	243.979	242.82
2018-FO-11	240.541	238.82
2018-FO-12	241.493	240.71
TF-03-80	251.9899	-



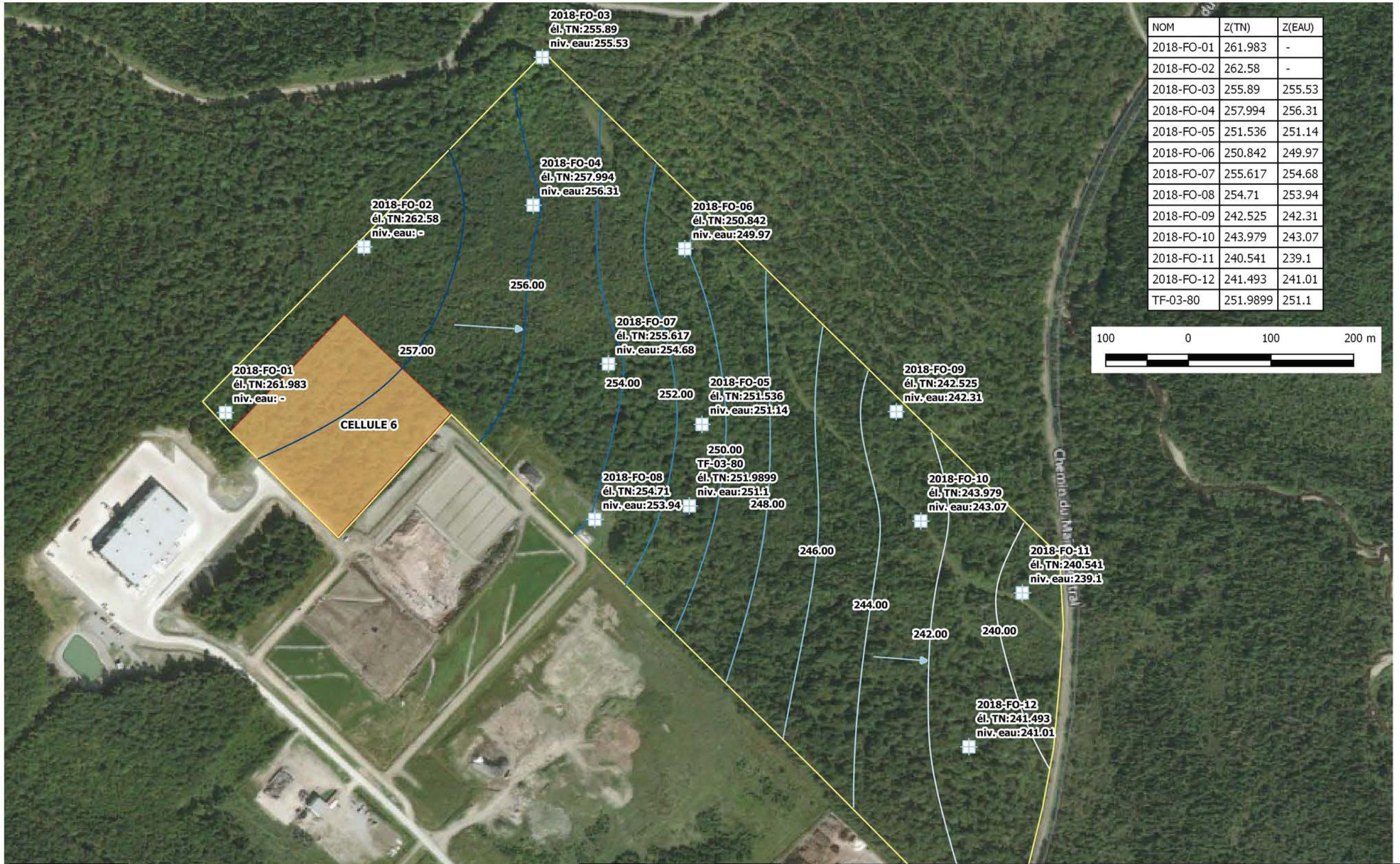
NOTES:
Levé topographique des puits réalisé le 11-12-2018 par
Guillaume Meunier, a-q

							Alphard	SCEAU:	PROJET: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS	TITRE: Carte piézométrique 11 JUIN 2018
04	14-01-2019	Révision des élévations	VLR-004	NF	PP	00				
03	01-08-2018	Changement échelle	VLR-004	NF	PP	00			CONCU PAR: P. Pierre, inq.	DESSINE PAR: N. Fuqaru
02	26-07-2018	Final	VLR-004	NF	PP	00			VERIFIÉ PAR: P. Pierre, inq.	APPROUVE PAR: F. Gagnon, inq.
01	28-06-2018	Préalinaire	VLR-004	NF	PP	00			CHARGE PROJET: F. Gagnon, inq.	ECHELLE: 1:7 000
RÉV.	DATE	DESCRIPTION	No.PROJET	DESSINE PAR	CONÇU PAR	No.OIQ			DATE: 00	FORMAT: 11x17
										PAGE: 01
										NUMERO DESSIN: Env-01
										REVISION: 01

Annexe 6.3 : Carte piézométrique – Août 2018



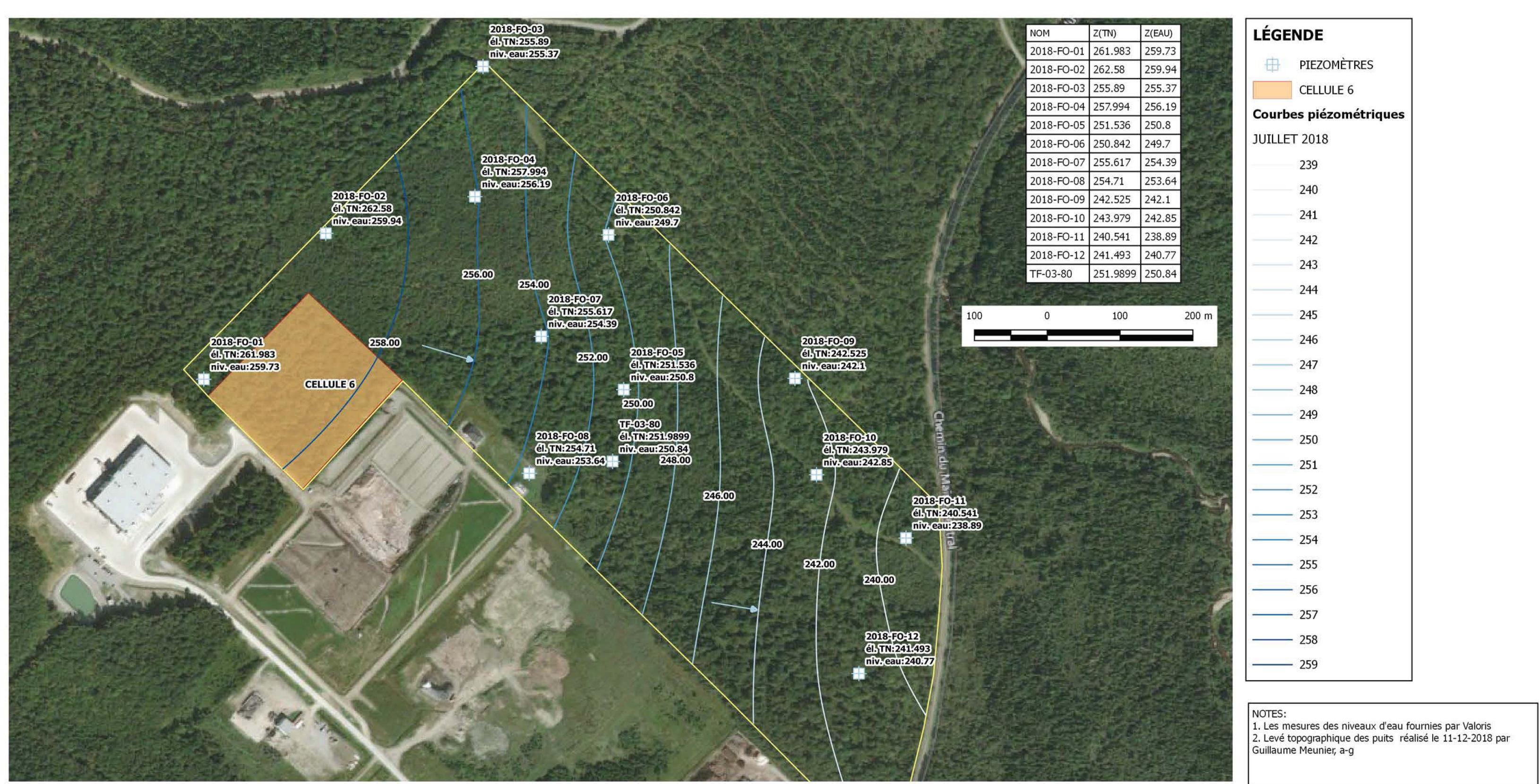
NOTES:
Levé topographique des puits réalisé le 11-12-2018 par
Guillaume Meunier, a-g



Alphard	SCEAU:	PROJET:	TITRE:
CLIENT:		ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS	Carte piézométrique 13 AOÛT 2018
CONCU PAR: P. Pierre, inq.	DESSINE PAR: N. Fuqaru		PAGE:
VERIFIÉ PAR: P. Pierre, inq.	APPROUVE PAR: F. Gagnon, inq.	01	FORMAT:
CHARGE PROJET: F. Gagnon, inq.	ÉCHELLE: 1:7 000	DATE: 15-08-2018	NUMERO DESSIN:
			Env-01
REVISION:			01

02	14-01-2019	Révision des élévations	VLR-004	NF	PP	00	
01	22-08-2018	Final	VLR-004	NF	PP	00	
RÉV.	DATE	DESCRIPTION	No.PROJET	DESSINE PAR	CONÇU PAR	No.OIQ	

Annexe 6.4 : Carte piézométrique – Juillet 2018 (données Valoris)



							Alphard CLIENT: 	PROJET: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE EN VUE DE L'AGRANDISSEMENT DU LET VALORIS	TITRE: Carte piézométrique 16 JUILLET 2018
03	14-01-2019	Révision des élévations	VLR-004	NF	PP	00			
02	01-08-2018	Ajustement des paramètres de krigage pour les courbes piezométriques et changement échelle	VLR-004	NF	PP	00		CONCU PAR: P. Pierre, inq.	DESSINE PAR: N. Fuqaru
01	26-07-2018	Final	VLR-004	NF	PP	00		VERIFIÉ PAR: P. Pierre, inq.	APPROUVE PAR: F. Gagnon, inq.
RÉV.	DATE	DESCRIPTION	No.PROJET	DESSINE PAR	CONÇU PAR	No.OIQ		CHARGE PROJET: F. Gagnon, inq.	ECHELLE: 1:7 000
									DATE: 26-07-2018
									FORMAT: 11x17
									PAGE: 01
									NUMERO DESSIN: Env-01
									REVISION: 01

Annexe 6.5 : Coefficients de perméabilité

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H/\Delta t$ p=pente de la droite

$$p = \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 1.15E-06 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

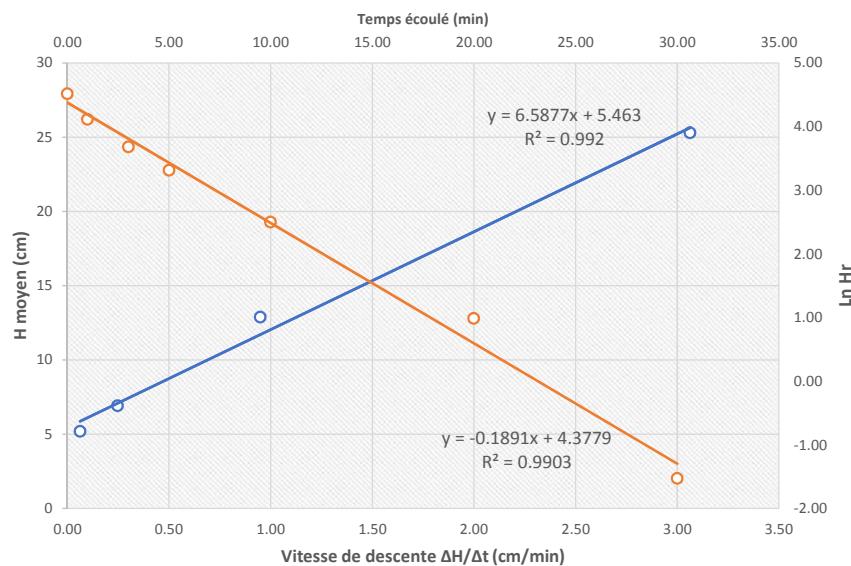
$$H_0 = 5.46$$

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
pente de la droite

$$p' = 0.1891 \frac{1}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 1.43E-06 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau: **Étanchéité des joints:**

Précision:

Remarques: La pente de la droite H moyen en fonction de $\Delta H/\Delta t$ ainsi que Ho ont été interpolés des 4 premiers points du graphique.

Fait par: Bruno Abbott **Calculé par:** Bruno Abbott **Vérifié Par:**
Date: 12-06-2018 **Date:** 19-06-2018 **Date:**

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Essai de perméabilité

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H/\Delta t$ p=pente de la droite

$$p = \frac{3.51}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 2.19E-06 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H / \Delta t = 0$

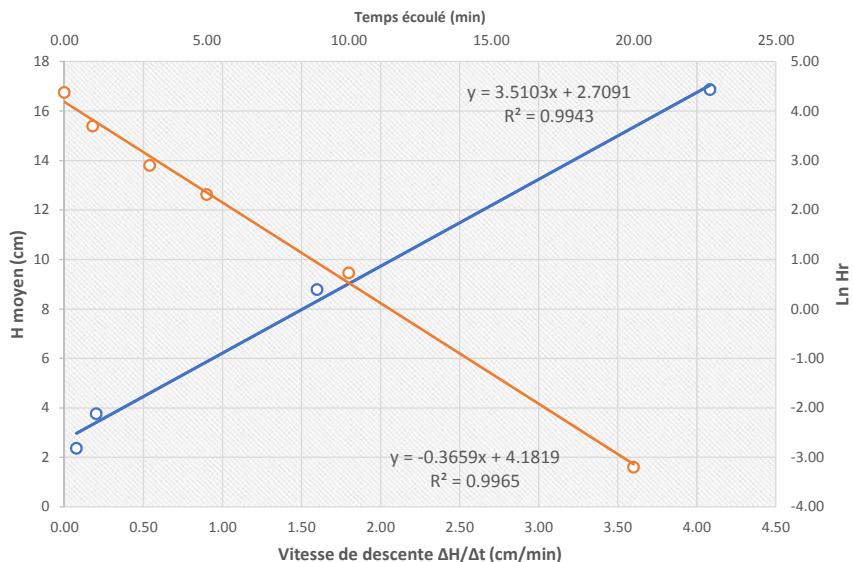
$H_o =$ 2.71

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
 $p' = \text{pente de la droite}$

$$p' = \frac{0.3659}{\text{min}}$$

$$k = p'A/6000C = 2.81E-06 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau: _____ **Étanchéité des joints:** _____
Précision: _____

Remarque

Remarques. La pente de la droite Π moyen en fonction de $\Delta t/\Delta u$ ainsi que les ont été interpolés des 4 premiers points du graphique.

Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	12-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 51.32 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 2.52E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t = 0$

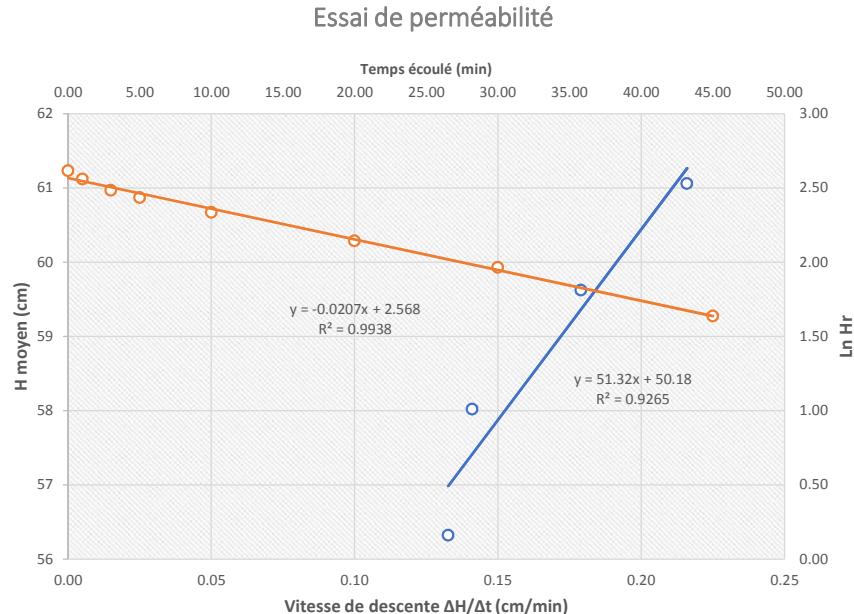
$H_0 = 50.18$

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

permeabilite
Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
n°-pente de la droite

$$p' = \frac{0.0207}{min}$$

$$k \equiv n' A / 6000 C = 2.67 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques: La pente de la droite H moyen en fonction de $\Delta H/\Delta t$ ainsi que Ho ont été interpolés des 4 premiers points du graphique.					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	12-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 35.94 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 2.36E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

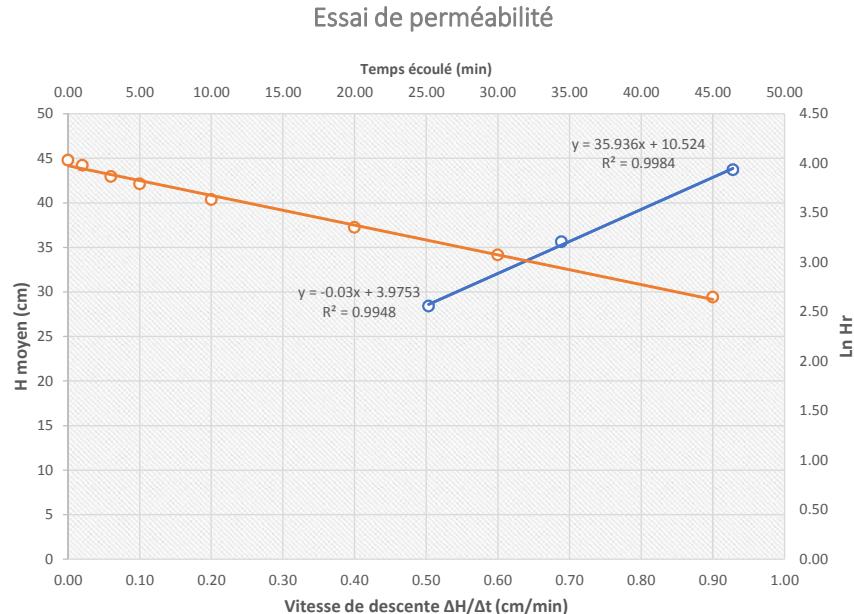
$H_o =$ 10.52

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique Ln Hr en fonction du temps éoulé n'apporte de la droite

$$p' = \frac{0.0300}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 2.55E-07 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques: La pente de la droite H moyen en fonction de $\Delta H/\Delta t$ ainsi que Ho ont été interpolés des 3 premiers points du graphique.					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	12-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 13.86 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 5.82E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

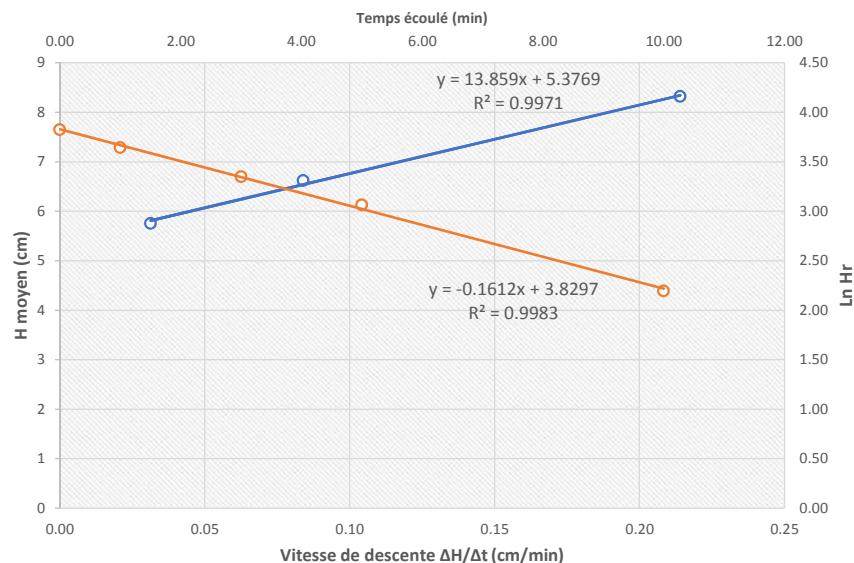
$H_o =$ 5.38

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique Ln Hr en fonction du temps éoulé n'apporte de la droite

$$p' = 0.1236 \frac{1}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 9.96E-07 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques:					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = \frac{9.60}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 9.02E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

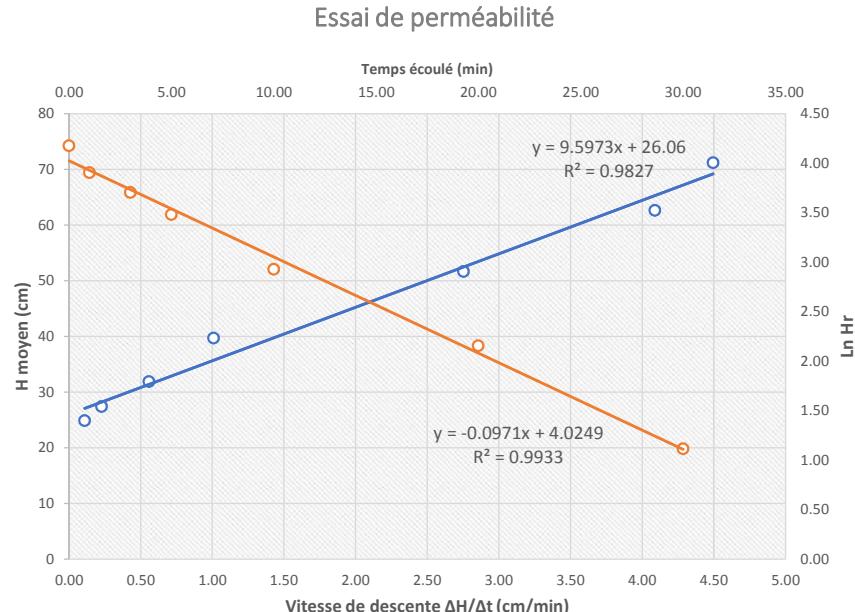
$H_0 =$ 26.06

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps éoulé
 $n=$ pente de la droite

$$p' = 0.0971 \frac{1}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 8.41E-07 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques:					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = \frac{19.29}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 1.57E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

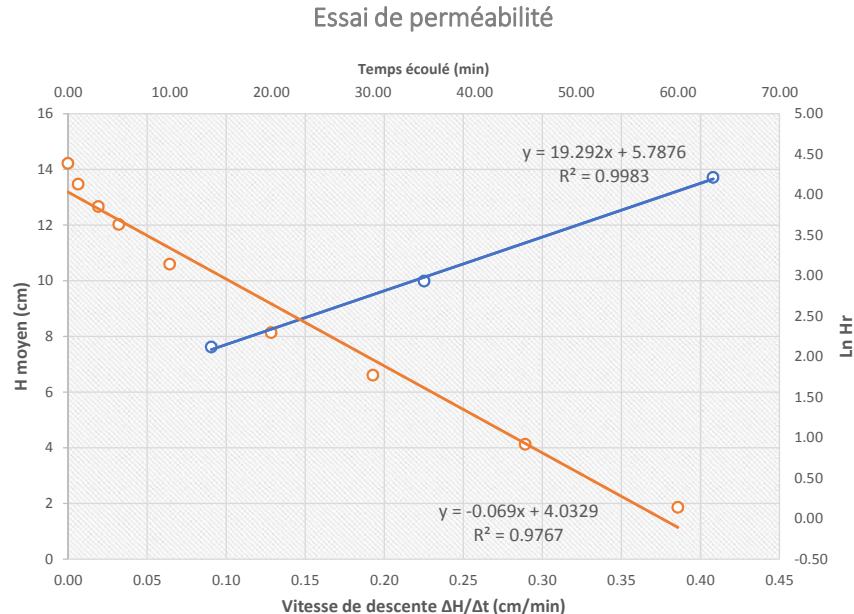
Ho= 5.79

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
 $n=5$ pente de la droite

$$p' = 0.0690 \frac{1}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 2.09E-07 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques:					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 25.50 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 3.24E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t = 0$

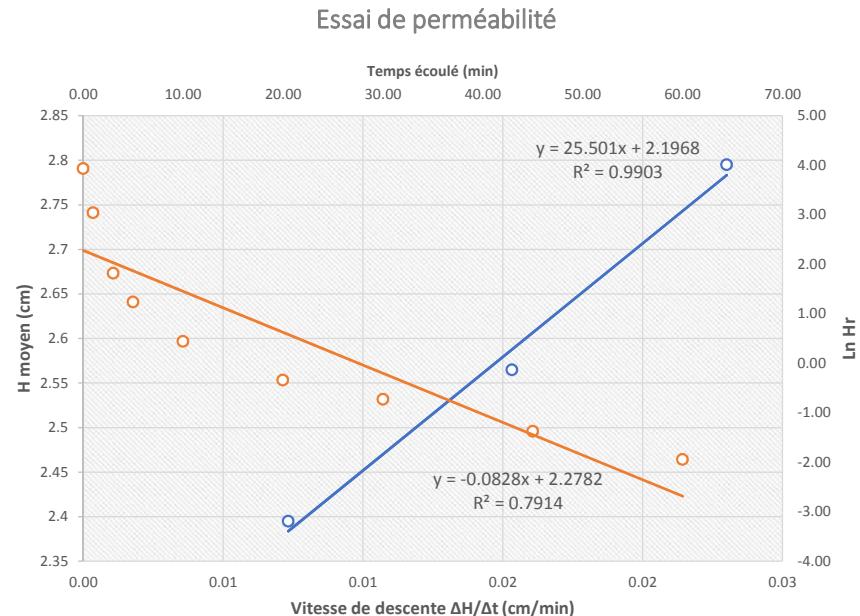
H0= 2.20

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
n°-pente de la droite

$$p' = \frac{0.0828}{\text{min}}$$

$$k \equiv n' A / 6000 C = 6.85 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques:					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	19-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 14.98 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 3.35E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection Ho avec l'axe Hm quand $\Delta H/\Delta t=0$

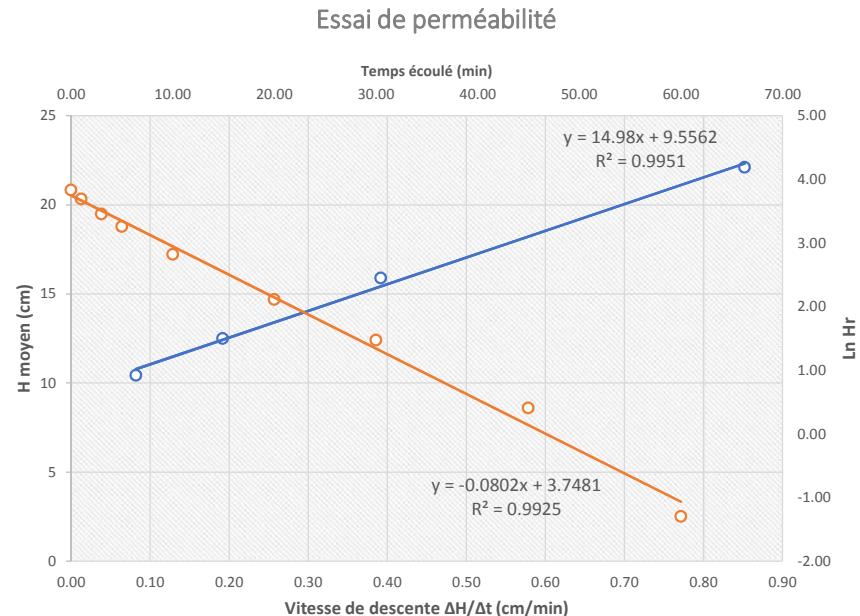
Ho= 9.56

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
 $n=5$ pente de la droite

$$p = \frac{1}{min}$$

$$k = p'A/6000C = 4.02E-07 \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau:		Étanchéité des joints:			
Précision:					
Remarques:					
Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	20-06-2018	Date:	

Alphard

Essai de perméabilité in situ dans le piézomètre Essai à niveau variable descendant

Premier calcul du coefficient de perméabilité

Graphique H moyen en fonction de $\Delta H / \Delta t$ p=pente de la droite

$$p = 56.58 \frac{cm}{cm/min}$$

$$k = A/6000pC = 1.35E-07 \text{ m/s}$$

Corriger les colonnes d'eau d'après la position d'équilibre piézométrique obtenue sur le graphique précédent: intersection H_0 avec l'axe H_m quand $\Delta H/\Delta t = 0$

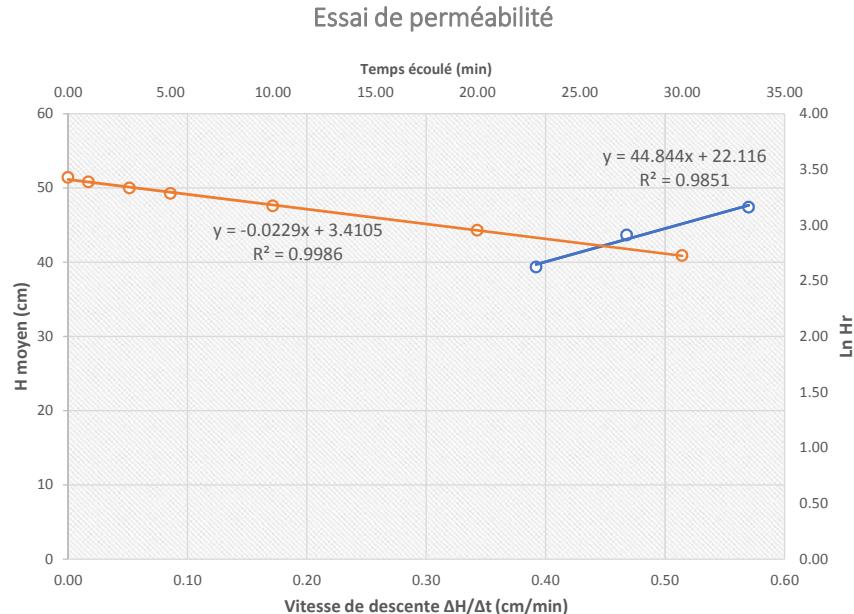
$H_0 =$ 22.12

Deuxième calcul du coefficient de perméabilité

Graphique $\ln H_r$ en fonction du temps écoulé
n°-pente de la droite

$$p' = \frac{0.0229}{min}$$

$$k \equiv p' A / 6000 C \equiv 1.74 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$



Appareil de mesure des niveaux d'eau: **Étanchéité des joints:**

Précision:

Remarques:

Fait par:	Bruno Abbott	Calculé par:	Bruno Abbott	Vérifié Par:	
Date:	11-06-2018	Date:	20-06-2018	Date:	

Annexe 6.6 : Évaluation DRASTIC sur la qualité des eaux souterraines

Analyse de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution

Méthode d'analyse Drastic

	Paramètres	Poids	Nappe d'eau souterraine	Commentaires
D	Profondeur de la nappe d'eau	5	10	Profondeurs moyennes observées entre 0 et 1,5 m
R	Recharge efficace	4	9	45 cm de recharge au FO-04-18 lors de la fonte des neiges
A	Milieu aquifère	3	4	Till/roche métamorphique
S	Type de sol	2	3	Terre noire à la surface et Loam
T	Pente du terrain	1	9	2.8% dans la direction d'écoulement
I	Incidence sur la zone vadose	5	3	Silt argileux
C	Conductivité Hydraulique	3	1	Moyenne de 0.07 m/j
INDICE DRASTIC (ID)		131		Vulnérabilité moyenne

A

GRILLES DE COTES DES PARAMÈTRES UTILISÉS POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE VULNÉRABILITÉ DRASTIC

PROFONDEUR DE LA NAPPE EN MÈTRES)

INTERVALLE	COTE
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9,0	7
9,0 à 15,0	5
15,0 à 23,0	3
23,0 à 31,0	2
31,0 et plus	1

RECHARGE ANNUELLE EN CENTIMÈTRES

INTERVALLE	COTE
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et plus	9

MILIEU AQUIFÈRE

INTERVALLE	COTE	COTE TYPE
Shale massif	1-3	2
Roches ignées ou métamorphiques	2-5	3
Roches ignées ou métamorphiques altérées	3-5	4

A

Till	4-6	5
Lits de grès, de calcaire et de shale	5-9	6
Grès massif	4-9	6
Calcaire massif	4-9	6
Sable et gravier	4-9	8
Basalte	2-10	9
Calcaire karstique	9-10	10

TYPE DE SOL Ce paramètre correspond approximativement au premier mètre de dépôts à partir de la surface du sol

INTERVALLE	COTE
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1

PENTE DU TERRAIN EN (%)

INTERVALLE	COTE
0 – 2	10

A

2 -6	9
6 – 12	5
12 – 18	3
18 et plus	1

INCIDENCE SUR LA ZONE VADOSE

INTERVALLE	COTE	COTE TYPE
Couche imperméable	1	1
Silt ou argile	2-6	3
Shale	2-5	3
Calcaire	2-7	6
Grès	4-8	6
Lits de calcaire, de grès et de shale	4-8	6
Sable et gravier avec silt et argile	4-8	6
Roche ignées ou métamorphiques	2-8	4
Sable et gravier	6-9	8
Basalte	2-10	9
Calcaire karstique	8-10	10

CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE EN (m/jour)

INTERVALLE	COTE
0,04 – 4	1
4 – 12	2
12 – 29	4
29 – 41	6
41 à 81	8
82 et plus	10