



NouvLR

PROJET RÉSEAU EXPRESS MÉTROPOLITAIN

CONTRAT RELATIF À L'INGÉNIERIE, L'APPROVISIONNEMENT ET LA CONSTRUCTION

Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019

Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent

Préparé par :	Abdelmounem Benlahcen, geo., M.Sc., Ph.D. Hydrogéologue Senior		
Revu par :	Luis Bayona, géo., M.Sc. Chargé de projet en hydrogéologie		
	Stéfan Foy, ing., M.Sc. Directeur de projet en hydrogéologie		
Approuvé par :	Guy Jérémie, ing. Nº OIQ : 36007 Chef de discipline Environnement		
Document n° :	602024-402620-80030-69RA-0002	Révision : 02	Date : 2020-07-14
NOUVR			

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Rév.	Date	Description	Préparé par	Revu par	Approuvé par
00	2020-06-03	Soumission initiale	A. Benlahcen	L. Bayona	L. Bayona
01	2020-06-12	Révision	A. Benlahcen	L. Bayona	S. Foy
02	2020-07-14	Révision suite aux commentaires du REM.	A. Benlahcen	L. Bayona	S. Foy

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Contexte du projet.....	1
1.2	Objectifs et exigences.....	1
2	Méthodologie	2
2.1	Travaux de terrain.....	2
2.2	Puits utilisés dans le cadre du suivi piézométrique.....	2
2.3	Débits de pompage.....	3
2.4	Échéancier des travaux de construction	3
3	Résultats	3
3.1	Synthèse des résultats du suivi piézométrique de l'année 2018	3
3.2	Résultats du suivi piézométrique de l'année 2019	3
3.2.1	<i>Mesures piézométriques manuelles.....</i>	3
3.2.2	<i>Mesures piézométriques en continu.....</i>	4
4	Conclusions.....	5

Annexes

- Annexe A : Tableaux
- Annexe B : Figures
- Annexe C : Rapports de forages
- Annexe D : Reportage photographique

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

1 Introduction

1.1 Contexte du projet

Dans le cadre du certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) pour la construction de la tranchée couverte pour l'antenne Aéroport dans l'arrondissement Saint-Laurent du Réseau express métropolitain (REM), un programme de suivi environnemental de l'eau souterraine est exigé. Ce programme vise le suivi piézométrique de la nappe, en particulier pour les secteurs des milieux humides du Parc-nature des Sources au sud immédiat et au sud-ouest de la future station Technoparc et du futur portail d'entrée du tunnelier. L'objectif de ce suivi est d'évaluer ou prévenir tout impact éventuel du pompage de l'eau souterraine lors de la construction de la tranchée couverte et du tunnel sur les milieux humides environnants.

Le présent rapport compile les résultats obtenus lors des différents suivis environnementaux réalisés sur le site depuis 2018. Ce rapport met toutefois davantage l'accent sur les résultats obtenus lors des suivis réalisés au cours de l'année 2019.

1.2 Objectifs et exigences

Le suivi hydrogéologique a pour principal objectif d'évaluer les impacts potentiels actuels et futurs du projet de construction sur les milieux humides avoisinants en termes de rabattement de la nappe phréatique.

Les exigences liées à ce suivi piézométrique sont tirées des recommandations présentées dans les documents suivants :

- > Document 1 : Étude hydrogéologique dans le cadre des travaux de construction de la tranchée couverte à la station Technoparc Saint-Laurent daté du 13 septembre 2018 (602024-404100-80030-69RA-0001_00);
- > Document 2 : Lettre transmise à madame Valérie Saint-Amant du MELCC daté du 19 septembre 2018 (N./réf. : 602024-404100-80030-69RA-0001_00);
- > Document 3 : Rapport de modélisation hydrogéologique dans le cadre des travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc Saint-Laurent daté du 21 décembre 2018 (N./réf. : 602024-402620-80030-69ER-0001_00);
- > Documents 4 : Suivis mensuels ou bimensuels: 30 Janvier 2019, 4 mars 2019, 1er avril 2019, 5 mai 2019, 28 mai 2019, 25 juin 2019, 9 juillet 2019, 26 juillet 2019, 15 août 2019, 30 août 2019, 14 septembre 2019, 25 septembre 2019, 10 octobre 2019, 8 novembre 2019, 2 décembre 2019.

Les exigences liées au document 2 sont les suivantes :

- > Suivi en continu des eaux pompées de l'excavation afin de vérifier la quantité d'eau extraite du chantier;
- > Suivi en continu des fluctuations des niveaux piézométriques de la nappe profonde et perchée;
- > Comparaison des volumes d'eau pompés avec les variations des niveaux des nappes phréatiques.

Les fluctuations de la nappe sont enregistrées en continu par des capteurs de pression. Ces données doivent être compilées et interprétées sur une base mensuelle au début des travaux. Également, un rapport de suivi est à présenter sur une base annuelle et la fréquence des rapports pourra être ajustée en accord avec le MELCC.

Les fréquences des suivis avant, pendant et après la construction sont celles mentionnées ci-dessous sur la base des exigences des documents 1 à 4 :

- > Durant la période de construction, le suivi des niveaux d'eau sera effectué selon les fréquences suivantes :
 - Sur une base mensuelle en temps normal (documents 1 et 2);

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

- Sur une base bimensuelle en période d'étiage (Fréquence déterminée sur la base des observations du document 4), lors des trois premiers mois de construction d'excavation de la tranche couverte et lors de l'entrée du tunnelier sous le milieu humide MH-33 (Document 1);
 - Sur une base hebdomadaire lors de l'entrée du tunnelier sous le milieu humide MH-33 (en accord avec Elizabeth Boivin).
- > Durant les cinq premières années d'opération, le suivi sera poursuivi sur une base trimestrielle (printemps, été et automne) (Document 2);
- > Durant les cinq années suivantes, le suivi se fera annuellement (document 2).

Le document 3 mentionne que lors du suivi des fluctuations des niveaux piézométriques, deux puits ont été ciblés comme puits sentinelles et indicateurs appropriés des fluctuations du niveau d'eau du milieu humide MH-33. Ces puits sont le FE-400-036B et FE-400-038B et sont situés à proximité de cette zone, la plus sensible en raison des travaux d'excavation à proximité, et des travaux d'entrée du tunnelier en profondeur sous le milieu humide MH-33. Un seuil d'alerte de rabattement de 0,5 m ainsi qu'un seuil critique de 1 m ont été définis sur la base des niveaux piézométriques moyens mesurés à l'automne 2018. Les élévations pour chacun des puits sont présentées dans le tableau 1 à l'annexe A.

2 Méthodologie

2.1 Travaux de terrain

Les travaux de suivi sur le terrain en 2019 ont été effectués par SNC-Lavalin selon une fréquence mensuelle, à l'exception de la période allant de juillet à octobre où les travaux ont été effectués selon une fréquence bimensuelle. Ces travaux ont consisté en la mesure des niveaux d'eau souterraine aux puits d'observation et aux téléchargements des données enregistrées par les capteurs de pression installés dans ces puits d'observation lors des premières campagnes de terrain.

Le tableau 2 à l'annexe A présente la liste des puits d'observation qui font l'objet du suivi et la figure 1 à l'annexe B illustre leur localisation au sein du site à l'étude. L'annexe C présente les rapports de forages. L'annexe D présente le reportage photographique.

Plus spécifiquement, les travaux de suivi consistent en les activités suivantes :

- > Des relevés piézométriques manuels sont réalisés dans chaque puits à l'aide d'une sonde à niveau d'eau au cours d'une seule journée, dans la mesure du possible, afin d'atténuer l'effet des fluctuations journalières de la nappe phréatique;
- > Des données piézométriques sont enregistrées automatiquement à l'aide de capteurs de pression installés en permanence dans tous les puits sélectionnés et situés à proximité des milieux humides. Les capteurs de pression enregistrent la pression totale (colonne d'eau plus la pression atmosphérique) toutes les heures et les données sont récupérées lors des relevés piézométriques manuels. Également, un capteur de pression, installé à l'extérieur du puits FE-400-038, enregistre la pression atmosphérique et permet de corriger les pressions mesurées dans les puits lors du traitement des données.

2.2 Puits utilisés dans le cadre du suivi piézométrique

Les fluctuations de la nappe sont mesurées à la fois dans un ensemble de puits installés par NouvLR en 2018 et 2019, et dans des anciens puits. Les cinq puits installés au printemps et à l'été 2018 par NouvLR ont été aménagés en puits d'observation à double niveaux à proximité du milieu humide MH-33. Ces puits comportent des crépines installées dans un horizon de till profond (niveau A) et dans un horizon de surface (niveau B).

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Également, deux puits à niveaux uniques (FE-400-040 et PO-1) ont été ajoutés à la liste des puits instrumentés en mars 2019. Ces puits sont localisés sur le terrain de l'aéroport de Montréal (ADM) au niveau du milieu humide MH-30. Le puits PO-1 est un ancien puits dont la crépine est installée dans l'horizon de surface, tandis que le puits FE-400-040 a été foré par NouvLR en mars 2019 et est installé dans l'horizon de dépôt naturel profond.

Par ailleurs, le dernier puits instrumenté est le puits TF-06-16, situé en amont hydraulique des milieux humides. Il s'agit d'un ancien puits installé par Labo SM inc. en juin 2016.

Le tableau 2 de l'annexe A présente la liste des puits instrumentés actuellement avec un capteur de pression et les caractéristiques de ces puits. Les rapports de forage des puits sont présentés à l'annexe C.

2.3 Débits de pompage

Un compteur d'eau a été installé par l'équipe en génie civil depuis l'été 2019 préalablement au rejet à l'égout de l'eau pompée en fond d'excavation et stockée dans des cuves. Des lectures ponctuelles du compteur d'eau sont réalisées sur une base bihebdomadaire actuellement par l'équipe en génie civil et les données sont consignées dans un registre. Le compteur d'eau cumule la quantité d'eau rejetée à l'égout en continu depuis son installation.

2.4 Échéancier des travaux de construction

Les travaux d'excavation de la tranchée entre les stations CH 402+705 et CH 402+846 pour la mise en place de la zone de lancement du tunnelier ont débuté mi-juin 2019 et se sont poursuivis jusqu'à la fin octobre 2019. Le fond de la tranchée se situait alors à une élévation approximative de 18 m pour une profondeur totale d'environ 15 m.

3 Résultats

3.1 Synthèse des résultats du suivi piézométrique de l'année 2018

Les résultats du suivi piézométrique, débuté à l'été 2018 et poursuivi jusqu'en décembre 2018, sont présentés dans le rapport de modélisation hydrogéologique (Document 3). Les résultats indiquent qu'à l'échelle du site, l'eau souterraine dans le till profond s'écoule du nord vers le sud en suivant la topographie selon un gradient horizontal de 0,01 m/m. L'eau souterraine dans l'unité de silt sableux à silt argileux s'écoule de manière radiale autour des puits FE-400-038B et FE-400-036B, à proximité du milieu humide MH-33 selon un gradient horizontal de 0,01 à 0,06 m/m. Les gradients hydrauliques verticaux descendants sont importants dans le secteur des milieux humides où des différences de charge hydraulique variant entre 2,2 et 3,8 m ont été observées. Des gradients hydrauliques descendants de l'ordre de 0,16 à 0,61 m/m ont été estimés.

3.2 Résultats du suivi piézométrique de l'année 2019

3.2.1 Mesures piézométriques manuelles

Le suivi manuel des niveaux piézométriques a été effectué dans les 13 puits qui sont également instrumentés avec un capteur de pression.

Les résultats des relevés piézométriques manuels des puits sont présentés dans le tableau 3 de l'annexe A. Les données manuelles valident les données des loggers et servent de référence pour la conversion et le traitement des données enregistrées par les capteurs de pression installés dans les puits d'observation.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

3.2.2 Mesures piézométriques en continu

Les données des suivis piézométriques en continu issues des capteurs de pressions dans les puits d'observation ont été initialement traitées et compensées par rapport à la pression atmosphérique. Les résultats sont présentés sous forme de graphiques aux figures 2 et 3 de l'annexe B. Les résultats présentés incluent les données de 2018 et 2019. Les données de précipitations totales journalières pour la station météorologique de l'Aéroport de Montréal sont aussi présentées dans ces mêmes figures.

Dans l'horizon de surface

Les niveaux piézométriques mesurés dans l'horizon de surface (Figure 2) ont suivi des tendances similaires à celles observées pour les niveaux piézométriques dans le till profond (Figure 3), mais avec plus d'épisodes de variations. En général, les niveaux piézométriques ont fluctué entre les élévations 34,7 m au puits TF-06-16, situé au niveau de la tranchée couverte, en amont du milieu humide MH33, et 27,5 m au puits FE-400-037B situé près du milieu humide MH33. Des niveaux piézométriques hauts ont toutefois été enregistrés durant la crue printanière, s'étalant du début de mars à la fin de juillet. Les niveaux piézométriques bas ont été enregistrés durant l'étiage automnal et hivernal.

Les niveaux piézométriques mesurés dans l'horizon de surface étaient généralement plus bas à l'automne 2019 que les niveaux enregistrés à l'automne 2018, à l'exception des puits TF-06-16 et FE-400-039B.

Des niveaux piézométriques de 31,0 m et 31,8 m ont été enregistrés dans les puits sentinelles FE-400-036B et FE-400-038B respectivement, à l'automne 2019. Ces résultats s'approchent des seuils d'alertes respectifs de ces puits qui sont fixés à 30,8 et 31,5 m.

Il est à noter que les seuils d'alerte pour ces puits ont été établis sur la base des niveaux piézométriques moyens du mois de septembre 2018, soit en période d'étiage. Puisqu'il y a absence de données historiques à ces endroits, il est difficile d'établir si les seuils fixés sont représentatifs des niveaux piézométriques historiques moyens à cette période. Les seuils fixés pour ce secteur devront donc faire l'objet d'une analyse comparative afin d'en vérifier la représentativité.

Dans le till profond

Les niveaux piézométriques dans le till profond ont suivi des fluctuations cycliques au cours de l'année 2019. En général, ils ont varié entre l'élévation 25,3 m au puits FE-400-040 situé au nord en bordure du milieu humide MH30 et 30,0 m au puits FE-400-036A, situé au nord en bordure du milieu humide MH33. Les niveaux d'eau souterraine maximaux ont généralement été enregistrés au printemps et à la fin de l'automne.

La baisse relative des niveaux piézométriques observée à l'étiage automnal 2019 par rapport à l'automne 2018 pour les puits situés dans l'horizon de surface n'est généralement pas observée pour les puits situés dans le till profond.

Influence des précipitations et des travaux de la tranchée sur les niveaux piézométriques

Les graphiques des figures 2 et 3 de l'annexe B affichent entre autres les précipitations à la station météorologique de l'Aéroport de Montréal. Le graphique à la figure 4 de l'annexe B permet de comparer les précipitations des années 2018 et 2019. Ce graphique indique que le cumulatif des précipitations a été plus élevé en 2019 en comparaison à 2018. Toutefois, une analyse plus détaillée confirme que les précipitations au cours du mois de juillet 2019 étaient plus basses qu'en juillet 2018, ce qui aurait pu accentuer l'étiage automnal en 2019.

L'interprétation des données suggère qu'une analyse plus poussée de la baisse des niveaux piézométriques à l'automne 2019 est nécessaire afin de discerner l'effet des travaux à la tranchée par rapport aux autres effets. Un historique piézométrique plus

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

étendu dans ces puits, appuyé par l'historique piézométrique d'autres puits dans la grande région de Montréal en lien avec les précipitations, et ce sur une période plus étendue, permettrait d'atteindre ces objectifs.

Débits de pompage à la tranchée

Les données des débits d'eau pompés au fond de la tranchée sont présentées dans le tableau 4 de l'annexe A et à la figure 5 de l'annexe B. Les débits d'eau pompés variaient de 28 m³/j à 298 m³/j entre le 7 août 2019 et le 10 janvier 2020. En excluant les valeurs exceptionnellement basses (inférieures à 77 m³/j), les débits de pompage variaient de façon générale entre 147 et 298 m³/j durant cette période.

4 Conclusions

Dans le cadre du certificat d'autorisation du MELCC pour la construction de la tranchée couverte pour l'antenne Aéroport dans l'arrondissement Saint-Laurent du REM, un suivi piézométrique pour l'année 2019 a été réalisé. Ce suivi piézométrique a pour objectif principal d'évaluer les impacts potentiels actuels et futurs du projet de construction sur les milieux humides avoisinants en termes de rabattement de la nappe phréatique.

Le suivi de l'eau souterraine 2019 a été réalisé par SNC-Lavalin selon une fréquence mensuelle, à l'exception de la période allant de juillet à octobre où les suivis ont été effectués selon une fréquence bimensuelle. Le suivi de l'eau souterraine consiste à mesurer manuellement les niveaux d'eau et à télécharger les données enregistrées par les capteurs de pression installés dans les puits d'observation.

Résultats pour la nappe de surface

Les niveaux piézométriques dans l'horizon de surface montrent des tendances similaires à celles observées pour les niveaux piézométriques dans le till profond, mais avec plus d'épisodes de variations. Des niveaux piézométriques hauts ont été observés durant la crue printanière, s'étalant du début de mars à la fin juillet. Les niveaux piézométriques bas ont été enregistrés durant les étiages automnal et hivernal.

Les élévations piézométriques ont fluctué entre environ 34,4 m au puits TF-06-16, en amont de la tranchée, et environ 27,6 m au puits FE-400-037B situé près de milieu humide MH33.

Les niveaux piézométriques mesurés dans l'horizon de surface étaient généralement plus bas à l'automne 2019 que les niveaux enregistrés à l'automne 2018, à l'exception des puits TF-06-16 et FE-400-039B.

Les niveaux piézométriques mesurés dans les puits sentinelles FE-400-036B et FE-400-038B ont atteint leurs niveaux les plus bas, soit 31,0 m et 31,6 m respectivement, à l'automne 2019. Ces niveaux s'approchent des seuils d'alertes respectifs de ces puits fixés à 30,8 et 31,5 m. Ces seuils d'alerte ont été fixés à partir des données de 2018 (à confirmer) et s'appuient donc sur une seule année de résultats.

Résultats pour la nappe dans le till profond

Les niveaux de la nappe dans le till profond suivent des fluctuations cycliques selon les saisons. Les niveaux d'eau souterraine maximaux ont généralement été enregistrés au printemps et à la fin de l'automne. Selon les secteurs, la nappe a fluctué entre des élévations minimum et maximum de 25,3 et 30,0 m au cours de l'année.

Influence des précipitations et des travaux de la tranchée sur les niveaux piézométriques

L'interprétation des données suggère qu'une analyse plus poussée de la baisse des niveaux piézométriques à l'automne 2019 est nécessaire afin de discerner l'effet des travaux à la tranchée par rapport aux effets cycliques saisonniers ou autres.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Débits de pompage à la tranchée

Selon les données de relevés du compteur d'eau installé au point de rejet à l'égout, les débits d'eau journaliers pompés au fond de la tranchée variaient généralement entre 147 m³/j et 298 m³/j, durant la période du 7 août 2019 au 10 janvier 2020.

Conclusions

En période d'étiage automnal 2019, les niveaux piézométriques étaient situés près des seuils d'alerte. Les actions suivantes seront implantées :

- > Valider la représentativité et la validité des seuils d'alerte fixés;
- > Réaliser une analyse plus poussée de la baisse des niveaux piézométriques à l'automne 2019 afin de discerner les effets des travaux par rapport aux autres effets sans lien avec les travaux;
- > Ajuster le suivi piézométrique de terrain à une fréquence bimensuelle durant la période d'étiage 2020 (début août à fin octobre), sauf pendant l'excavation du tunnel;
- > Réaliser le suivi piézométrique sur une base hebdomadaire lors de l'excavation du tunnel prévue entre la mi et la fin juillet 2020.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe A

Tableaux

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe A - Tableaux

Tableau 1 – Liste des puits sentinelles en lien avec le milieu humide

Puits sentinelles	Élévation piézométrique moyenne à l'automne 2018 (m)	Seuil d'alerte (m)	Seuil critique (m)
FE-400-036B	31,3	30,8	30,3
FE-400-038B	32,0	31,5	31,0

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Tableau 2 – Liste actuelle et caractéristiques des puits instrumentés avec un capteur de pression pour le suivi de l'eau souterraine

Puits	Coordonnées SCoPQ NAD83		Élévation surface du sol (m-anm)	Élévation haut tubage métallique (m-anm)	Élévation haut tubage pvc (m-anm)	Profondeur de l'intervalle crépiné/sol approximatif (m)		Longueur crépine (m)	Élévation de l'intervalle crépiné approximatif (m-anm)	Élévation moyenne crépine (m-anm)	Capteur de pression
	X (m)	Y (m)				Haut	Bas				
FG-400-035A	284420	5037649	31.8	31.8	31.72	13.8	16.8	3.0	18.0	15.0	16.5
FG-400-035B			31.8	31.8	31.75	3.0	4.5	1.5	28.8	27.3	28.1
FE-400-036A	284469	5037634	33.4	34.5	34.36	14.6	17.7	3.1	18.8	15.7	17.2
FE-400-036B			33.4	34.5	34.40	3.1	6.1	3.0	30.3	27.3	28.8
FG-400-037A	284544	5037668	32.2	32.2	32.01	15.5	18.6	3.1	16.7	13.6	15.1
FG-400-037B			32.2	32.2	32.09	3.1	6.1	3.0	29.1	26.1	27.6
FE-400-038A	284502	5037496	32.7	33.5	33.42	14.6	17.6	3.0	18.1	15.1	16.6
FE-400-038B			32.7	33.5	33.44	1.5	6.1	4.6	31.2	26.6	28.9
FE-400-039A	284522	5037330	31.8	32.8	32.70	15.3	18.3	3.0	16.5	13.5	15.0
FE-400-039B			31.8	32.8	32.74	2.4	5.4	3.0	29.4	26.4	27.9
FE-400-040	284202	5037423	32.8	33.8	33.83	11.9	13.4	1.5	20.9	19.4	20.2
PO-1	284258	5037366	32.2	33.7	33.98	0.8	3.2	2.4	31.5	29.0	30.3
TF-06-16	284338	5038073	36.8	37.7	37.62	9.0	18.0	9.0	27.8	18.8	23.3
											BJ788

Tableau A-2 tiré de l'étude 602024-404100-80030-69RA-0001_00: Étude hydrogéologique dans le cadre des travaux de construction de la tranchée couverte à la station Technoparc Saint-Laurent. Mise à jour: 20 février 2020

A : piézomètre dans le till profond

B : piézomètre dans l'horizon de surface (Remblai, sable silteux et/ou silt sableux)

Baromètre no. AK005 dans le puits FE-400-038.

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Tableau 3a – Tableau des niveaux piézométriques manuels – Août 2018 - Décembre 2019

Puits	Profondeur eau souterraine (m) - Nappe profonde						Profondeur eau souterraine (m) - Nappe de surface					
	FG-400-035A	FE-400-036A	FG-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FG-400-035B	FE-400-036B	FG-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B
Date												
31-Aug-18	-	5.70	3.58	5.28	6.26	-	-	3.15	3.72	1.54	3.22	-
03-Oct-18	5.17	5.74	3.64	5.28	6.39	-	5.11	3.33	3.15	3.79	1.50	3.56
06-Dec-18	3.56	5.13	2.69	4.77	5.98	-	4.71	2.51	2.17	2.92	1.23	1.71
30-Jan-19	4.85	5.42	3.34	5.05	6.09	-	4.77	2.96	2.72	3.42	1.21	1.66
04-Mar-19	-	5.75	-	5.18	6.20	-	4.92	3.69	2.63	-	1.29	1.71
01-Apr-19	4.42	5.08	2.37	4.50	5.68	7.86	3.53	2.10	2.03	2.67	1.01	1.28
05-May-19	3.96	4.63	2.57	3.92	4.96	7.07	3.57	2.29	2.20	2.68	1.12	1.47
28-May-19	3.76	4.60	2.50	4.07	5.02	7.10	3.94	2.20	2.28	2.60	1.07	1.56
25-Jun-19	4.30	5.54	3.70	4.58	5.45	7.51	3.80	2.76	2.74	3.78	1.20	2.28
09-Jul-19	4.40	5.72	3.67	4.80	5.68	7.60	4.42	3.10	2.87	3.77	1.23	2.48
26-Jul-19	4.35	5.94	4.04	5.06	5.90	7.85	-	3.10	3.02	4.12	1.31	2.70
15-Aug-19	5.05	6.19	4.18	5.03	6.11	8.04	-	3.65	3.25	4.36	1.50	3.07
30-Aug-19	5.20	-	4.39	5.40	6.25	8.13	-	3.87	3.44	4.51	1.57	3.22
14-Sep-19	5.05	6.19	4.18	5.03	6.11	8.04	-	3.65	3.25	4.36	1.50	3.07
25-Sep-19	5.35	6.58	4.59	5.52	6.38	8.26	5.14	4.99	3.36	4.60	1.61	3.03
10-Oct-19	5.29	6.30	4.28	5.39	6.39	8.31	5.09	3.80	2.75	4.32	1.44	2.44
25-Oct-19	5.14	6.13	3.57	5.01	6.14	8.18	4.84	3.23	2.23	3.61	1.23	1.62
08-Nov-19	3.80	6.05	3.80	4.66	5.70	7.80	4.38	3.00	2.22	3.80	1.15	1.50
02-Dec-19	-	6.14	3.63	4.47	5.50	7.59	4.56	-	-	3.69	-	1.39
08-Jan-20	4.42	6.20	-	4.92	5.80	7.80	4.92	3.54	2.92	-	1.23	1.74

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Puits	Profondeur eau souterraine (m) - Nappe profonde							Profondeur eau souterraine (m) - Nappe de surface						
	FG-400-035A	FE-400-036A	FG-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FG-400-035B	FE-400-036B	FG-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	
Date														
Unité interceptée	TIII	Till	Till	Till	Dépôts naturels (Sable et silt)	Dépôts naturels (Silt, un peu de sable)	Sable silteux	Remblai (Sable silteux)	Remblai (Silt)	Till	Remblai (Sable silteux)	Dépôts naturels (Silt et sable)	Sable silteux	
Min.	3.56	4.60	2.37	3.92	4.96	7.07	3.53	2.10	2.03	2.60	1.01	1.28	1.41	
Max.	5.35	6.58	4.59	5.52	6.39	8.31	5.14	4.99	3.44	4.60	1.61	3.56	4.11	

Tableau 3b – Tableau des niveaux piézométriques manuels – Août 2018 - Décembre 2019

Puits	Élévation eau souterraine (m) - Nappe profonde							Élévation eau souterraine (m) - Nappe de surface						
	FG-400-035A	FE-400-036A	FG-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FG-400-035B	FE-400-036B	FG-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	
Élevation du tubage (m)	31.72	34.359	32.01	33.417	32.701	33.83	37.62	31.75	34.399	32.09	33.437	32.741	33.975	
Date														
31-Aug-18	-	28.66	28.43	28.14	26.44	-	-	-	31.25	28.37	31.90	29.52	-	
03-Oct-18	26.55	28.62	28.37	28.14	26.31	-	32.51	28.43	31.25	28.31	31.94	29.18	-	
06-Dec-18	28.16	29.23	29.32	28.65	26.72	-	32.91	29.24	32.23	29.18	32.21	31.03	-	
30-Jan-19	26.87	28.94	28.67	28.37	26.61	-	32.85	28.79	31.68	28.67	32.23	31.08	-	
04-Mar-19	-	28.61	-	28.24	26.51	-	32.70	28.06	31.77	-	32.15	31.03	-	
01-Apr-19	27.30	29.28	29.64	28.92	27.02	25.97	34.09	29.65	32.37	29.42	32.43	31.46	32.55	
05-May-19	27.76	29.73	29.44	29.50	27.74	26.76	34.05	29.46	32.20	29.41	32.32	31.27	32.57	
28-May-19	27.96	29.76	29.51	29.35	27.68	26.73	33.68	29.55	32.12	29.49	32.37	31.18	32.53	
25-Jun-19	27.42	28.82	28.31	28.84	27.25	26.32	33.82	28.99	31.66	28.31	32.24	30.46	32.02	
09-Jul-19	27.32	28.64	28.34	28.62	27.02	26.23	33.20	28.65	31.53	28.32	32.21	30.26	31.78	

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Puits	Élévation eau souterraine (m) - Nappe profonde							Élévation eau souterraine (m) - Nappe de surface						
	FG-400-035A	FE-400-036A	FG-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FG-400-035B	FE-400-036B	FG-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	
Élevation du tubage (m)	31.72	34.359	32.01	33.417	32.701	33.83	37.62	31.75	34.399	32.09	33.437	32.741	33.975	
Date														
26-Jul-19	27.37	28.42	27.97	28.36	26.80	25.98	-	28.65	31.38	27.97	32.13	30.04	31.41	
15-Aug-19	26.67	28.17	27.83	28.39	26.59	25.79	-	28.10	31.15	27.73	31.94	29.67	30.67	
30-Aug-19	26.52	-	27.62	28.02	26.45	25.70	-	27.88	30.96	27.58	31.87	29.52	30.26	
14-Sep-19	26.67	28.17	27.83	28.39	26.59	25.79	-	28.10	31.15	27.73	31.94	29.67	30.67	
25-Sep-19	26.37	27.78	27.42	27.90	26.32	25.57	32.48	26.76	31.04	27.49	31.83	29.71	29.87	
10-Oct-19	26.43	28.06	27.73	28.03	26.31	25.52	32.53	27.95	31.65	27.77	32.00	30.30	29.88	
25-Oct-19	26.58	28.23	28.44	28.41	26.56	25.65	32.78	28.52	32.17	28.48	32.21	31.12	32.33	
08-Nov-19	27.92	28.31	28.21	28.76	27.00	26.03	33.24	28.75	32.18	28.29	32.29	31.24	32.38	
02-Dec-19	-	28.22	28.38	28.95	27.20	26.24	33.06	-	-	28.40	-	31.35	32.50	
08-Jan-20	27.30	28.16	-	28.50	26.90	26.03	32.70	28.21	31.48	-	32.21	31.00	-	
Min.	26.37	27.78	27.42	27.90	26.31	25.52	32.48	26.76	30.96	27.49	31.83	29.18	29.87	
Max.	28.16	29.76	29.64	29.50	27.74	26.76	34.09	29.65	32.37	29.49	32.43	31.46	32.59	

No de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Tableau 4 – Débit de rejet – Août 2018 – Décembre 2019

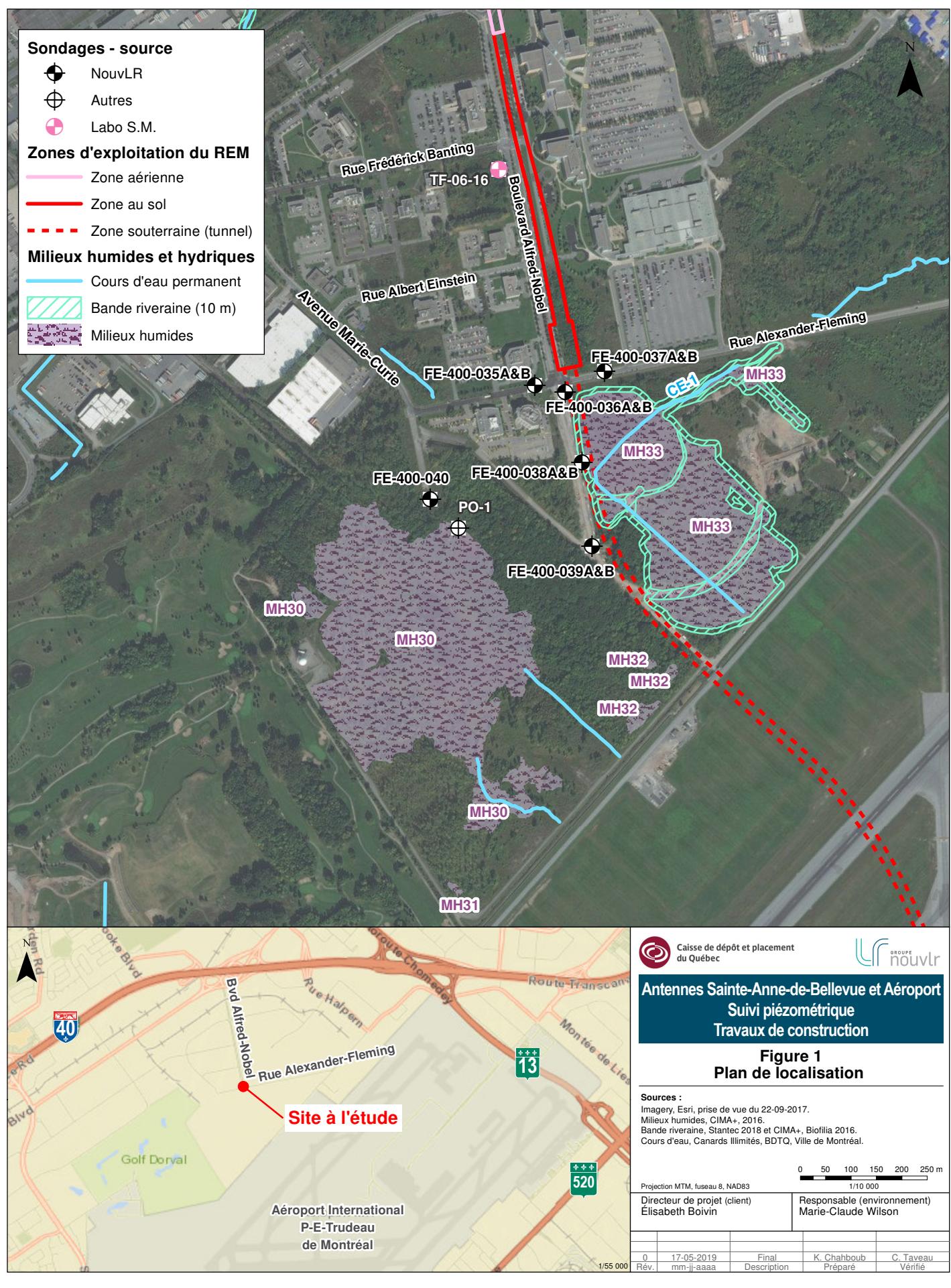
Temps (jours)	Date	Quantité rejetée cumulée (m ³)	Quantité approximative rejetée par jour (m ³ /j)
0	07-Aug-19		
8	15-Aug-19	1389	174
16	23-Aug-19	3097	214
19	26-Aug-19	3663	189
21	28-Aug-19	4031	184
23	30-Aug-19	4435	202
27	03-Sep-19	5263	207
29	05-Sep-19	5733	235
30	06-Sep-19	5935	202
34	10-Sep-19	6680	186
37	13-Sep-19	7272	197
41	17-Sep-19	7524	63
47	23-Sep-19	7986	77
51	27-Sep-19	8179	48
82	28-Oct-19	12743	147
84	30-Oct-19	13145	201
90	05-Nov-19	14513	228
100	15-Nov-19	16864	235
103	18-Nov-19	17597	244
104	19-Nov-19	17819	222
105	20-Nov-19	18117	298
106	21-Nov-19	18316	199
112	27-Nov-19	19458	190
112	27-Nov-19	19633	190
113	28-Nov-19	19855	222
120	05-Dec-19	20048	28
121	06-Dec-19	20261	213
124	09-Dec-19	20855	198
125	10-Dec-19	21075	220
126	11-Dec-19	21359	284
127	12-Dec-19	21570	211
156	10-Jan-20	26480	169

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe B

Figures

Figure 1



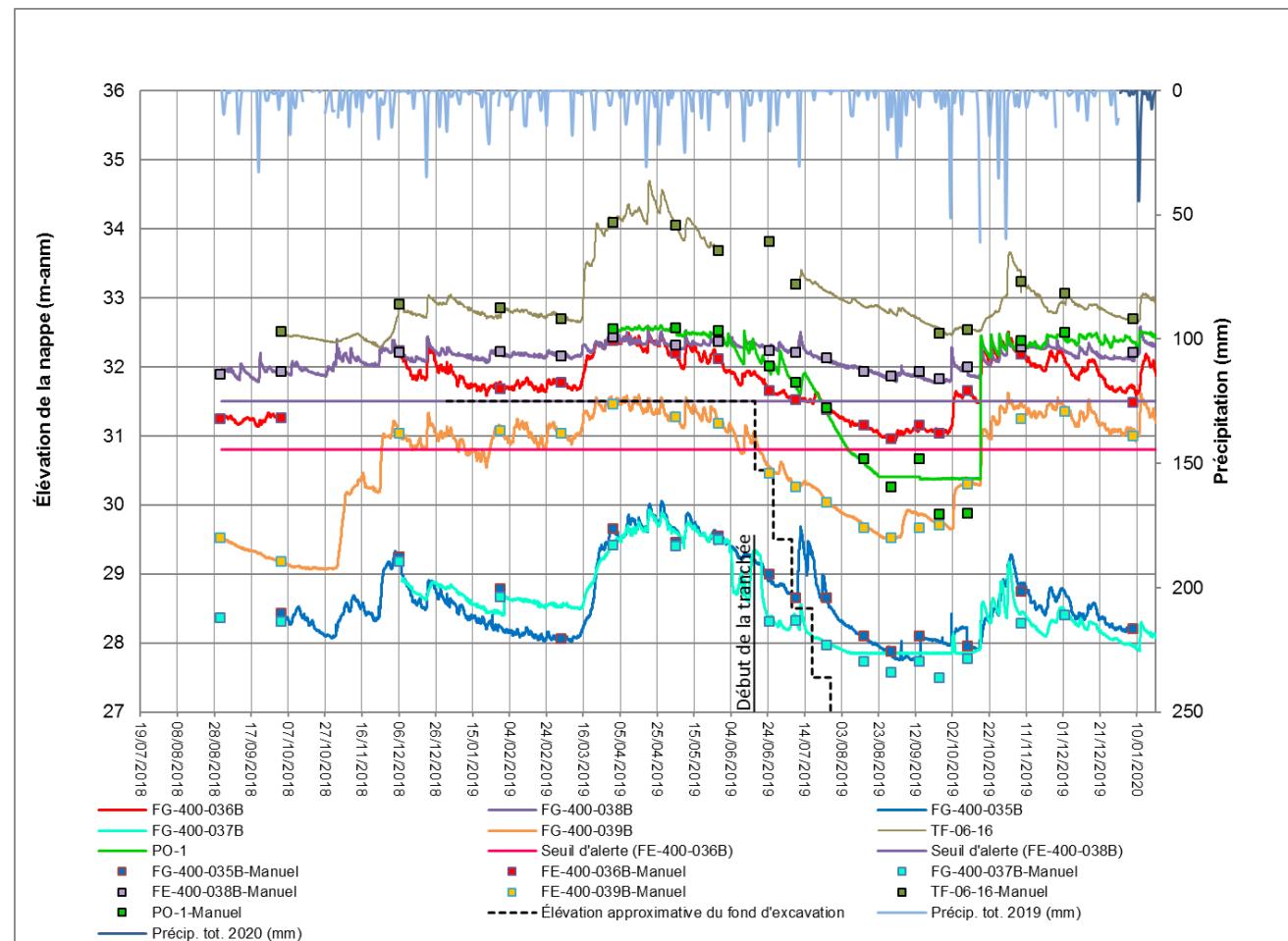
N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020

**Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019
Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la
station Technoparc, Saint-Laurent**



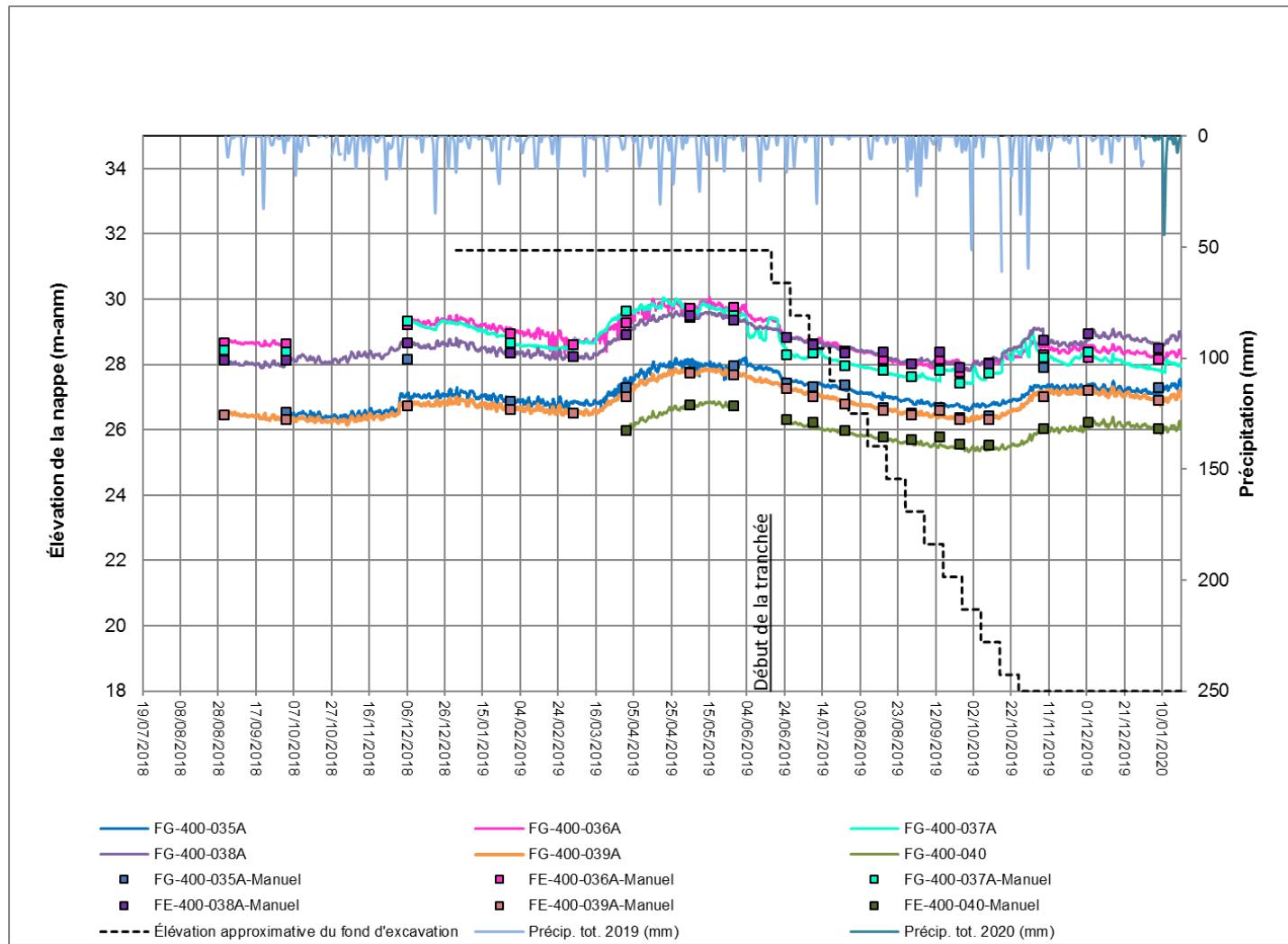
Préparé par : A. Benlahcen

Figure 2 – Fluctuation du niveau d'eau souterraine dans les dépôts de surface peu profonds 2018-2019



N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Figure 3 – Fluctuation du niveau d'eau souterraine dans le till profond, 2018-2019



Nº de réf. du document :
602024-402620-80030-69RA-0002

Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019
Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la
station Technoparc, Saint-Laurent

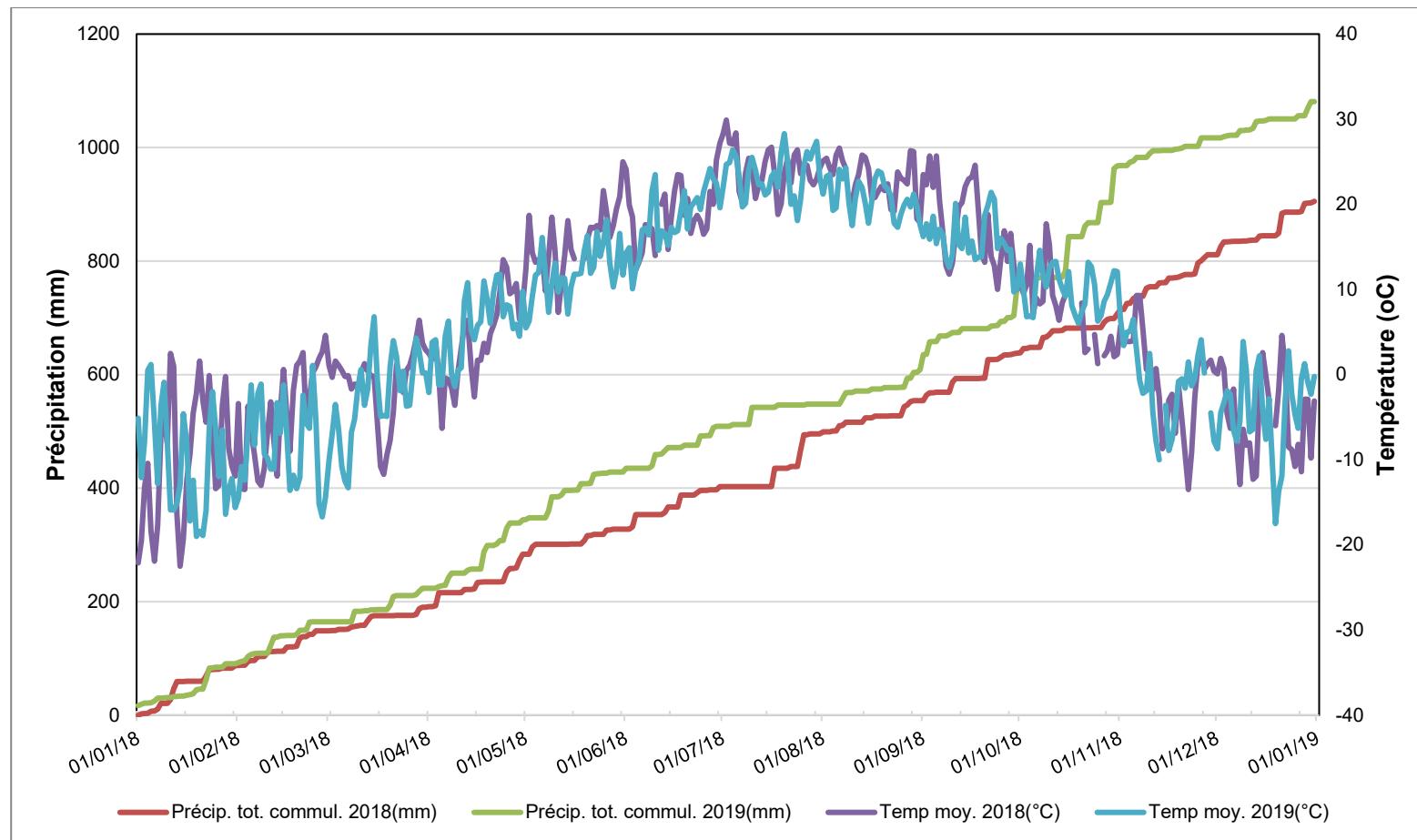


Révision : 02

Date : 14 juillet 2020

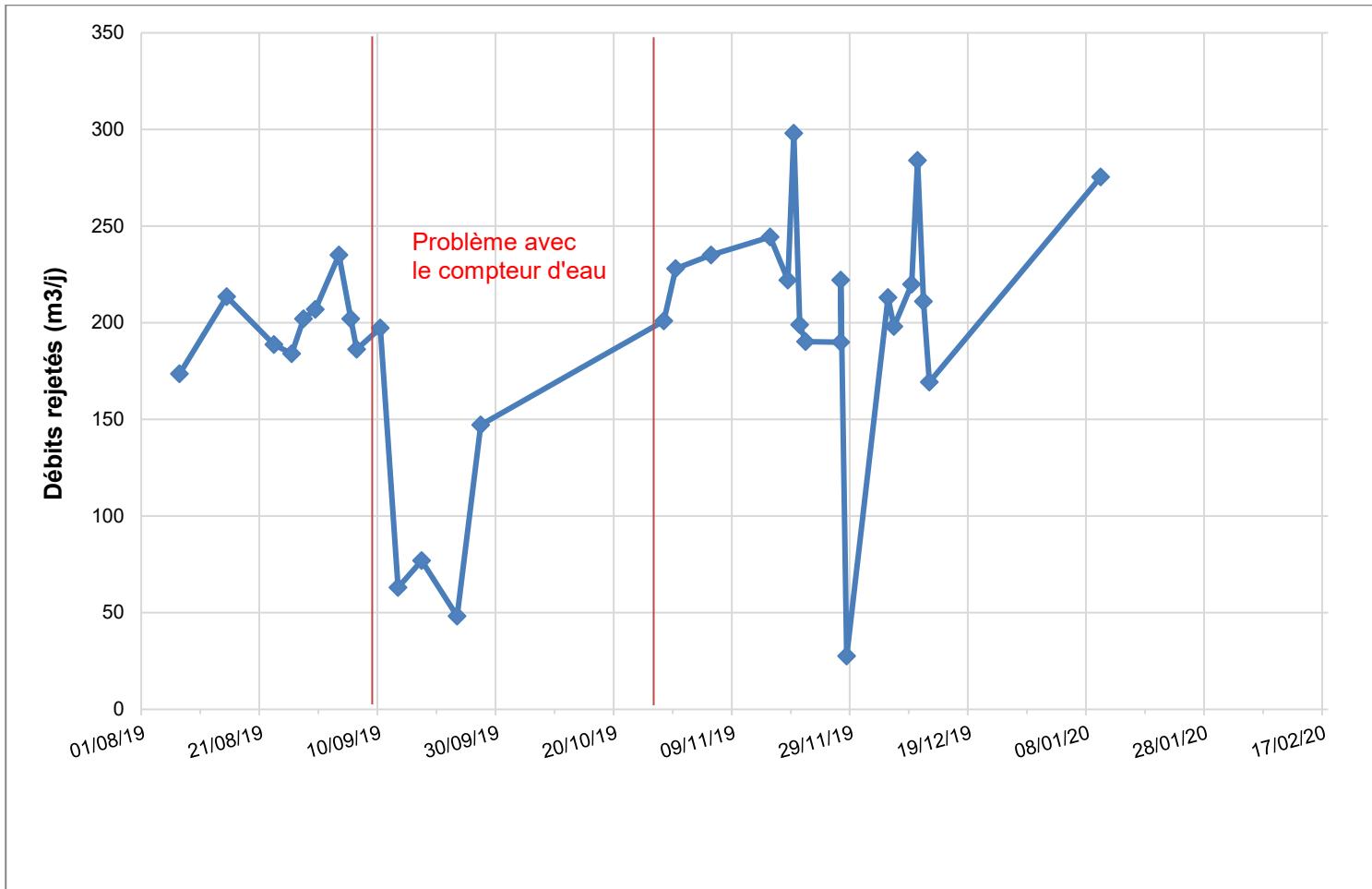
Préparé par : A. Benlahcen

Figure 4 – Précipitation et température en 2018 et 2019 à la station Aéroport de Montréal



Nº de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Figure 5 – Débits d'eau au point de rejet à l'égout en 2019



N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe C

Rapport de forages

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

FORAGE : 18-FE-400-035
CAISSON :
DATE : 2018-07-05
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284420,3 **N :** 5037649,0

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYBOLLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
	31,80											
0,16	31,64	Enrobé bitumineux.			CF-1	X	136	104				
0,75	31,05	Fondation granulaire : pierre concassée de calibre apparent 0-20 mm.			CF-2	A	49	40				
		Remblai : sable silteux, un peu de gravier, brun, de compacité moyenne à dense.			CF-3		28	23				
2,66	29,14				CF-4		5	19				
3,20	28,60	Sable, un peu de silt, gris, de compacité dense.			CF-5	A	79	41				
					CF-6	B	67	32				
4,57	27,23				CF-7		62	35				
4,96	26,84	Silt, un peu d'argile et traces de sable, gris, de compacité moyenne.			CF-8		72	14				
					CF-9		66	14				
6,86	24,94	Sable silteux à un peu de silt, traces de gravier, gris, de compacité moyenne à dense.			CF-10		49	23			G	S
					CF-11		70	37				
					CF-12		74	26				
					CF-13		69	32				
REMARQUES : -L'échantillon CF-1 a été prélevé à l'aide d'un carottier de calibre N. -Échantillonage environnementale (CF-1 à CF-6).												
MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.												

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

FORAGE : 18-FE-400-035
CAISSON :
DATE : 2018-07-05
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284420,3 **N :** 5037649,0

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				
								W _P	W _L	N ou RQD (%)		
								20	40	60	80	
10,70	21,10	Till : silt sableux et graveleux à sable et gravier, un peu de silt, gris, de compacité très dense. Présence de cailloux.	CF-14 CR-15 CF-16 CR-17 CF-18 CF-19 CF-20 CR-21 CR-22				26		R			
15,24	16,56	Sable et gravier, un peu de silt, gris.					31					
17,34	14,46	Roc : shale calcaireux, noir, de qualité bonne à excellente. Présence d'interlits centimétriques graduels de calcaire argileux fossilière (floatstone à boundstone).					26	72				G
19,35	12,45	Fin du forage					35					
							67					
							85	5cm				
							23	13cm				
							100	84				
							100	94				
REMARQUES : -L'échantillon CF-1 a été prélevé à l'aide d'un carottier de calibre N. -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-6).												
MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.												

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

FORAGE : 18-FE-400-036
CAISSON :
DATE : 2018-06-28 08:05:00
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284476,0 N : 5037625,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYBOLLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	W _P	W _L	W	AUTRES ESSAIS
					20	40	60	80				
33,36												
0,45	32,91	Remblai : sable, un peu de silt et traces de gravier, brun. Présence de matières organiques.	CF-01 ^A CF-02		74	18						
3,03	30,33	Silt sableux, traces à un peu de gravier et d'argile, brun, de compacité lâche à dense. Présence de matières organiques.	CF-03 CF-04 CF-05		82	31						
3,81	29,55	Dépôt naturel : sable silteux, un peu d'argile, traces de gravier, gris, de compacité moyenne à dense.	CF-06 CF-07 ^A CF-08		8	17						
5,33	28,03		CF-09		0	14						
5,63	27,72	Silt et sable, un peu d'argile et de gravier, gris, de compacité lâche à moyenne.	CF-10 CF-11 CF-12		20	12						
7			CF-13 ^A CF-13 ^B		66	6						
8					74	24						
9					33	44						
10					0	19						
					57	6						
					8	6						
					82	6						
					74	26						
									G	S		

REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-6).

MÉTHODE DE FORAGE : Tarières évidées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

FORAGE : 18-FE-400-036
CAISSON :
DATE : 2018-06-28 08:05:00
COORDONNÉES : SCOPQ NAD83
E : 284476,0 **N :** 5037625,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
10,67	22,69	Till : sable graveleux, un peu de silt, gris, de compacité très dense, de compacité très dense. Présence de cailloux.			CF-14 A B	X	66	65				
					CF-15	X	57	46				G
					CR-16		59					
					CF-17	X	100	64				
					CR-18		13					
					CF-19	X	24	48				
					CF-20	X	66					
					CR-21		38					R
					CR-22		100	75				
18,29	15,07	Roc : shale calcaireux, de bonne qualité. Présence d'interlits centimétriques de calcaire, gris. Litage subhorizontal.										
19,80	13,56											

REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-6).

MÉTHODE DE FORAGE : Tarières évidées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-037
CAISSON :
DATE : 2018-07-04 10:20:00
COORDONNÉES : SCOPQ NAD83
E : 284542,8 **N :** 5037673,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYBOLLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
32,18												
0,15	32,03	Enrobé bitumineux.			CF-1	X	87	47				
0,81	31,37	Fondation granulaire : pierre concassée de calibre apparent 0-20 mm, traces de silt.	CF-2	A	X		90	14				
1,05	31,13	Sable, traces de silt et de gravier.	CF-2	B	X							
		Remblai : silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun.	CF-2	C	X							
2,25	29,93	Till : sable silteux à sable et silt, un peu de gravier, traces d'argile, gris, de compacité moyenne à très dense.	CF-3	A	X		74	17				
			CF-3	B	X							
3,68	28,28		CF-4	A	X		57	28				
	28,63		CF-4	B	X							
6,10	26,08	Till : gravier et sable silteux, traces d'argile, gris, de compacité très dense. Présence de blocs et de cailloux.	CF-5		X		82	43				
			CF-5		X							
			CF-6		X		89	88				
			CF-6		X							
			CF-7		X		66	81				
			CF-7		X							
			CF-8		R		60					
			CR-9		R		37					
			CF-10		R		100					
			CR-11		R		51					G
			CR-12		R		40					
			CF-13		R		100					
			CR-14		R		30					

REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-4).

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-037
CAISSON :
DATE : 2018-07-04 10:20:00
COORDONNÉES : SCOPQ NAD83
E : 284542,8 **N :** 5037673,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
10,67	21,51	Till : sable et silt, un peu de gravier, traces d'argile, gris. Présence de blocs et de cailloux.			CR-14		30					G
					CF-15	XX	50					
					CR-16		28					
					CR-17		39					
					CR-18		21					
					CR-19		20					
					CR-20	XX	0					
					CR-21		23					
19,81	12,37	Fin du forage										

REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-4).

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-038
CAISSON :
DATE : 2018-06-29 08:46:00
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284499,5 **N :** 5037495,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
32,65												● N _{dc} (coups/300 mm)
1												40 80 120 160
1,22	31,43	Remblai : silt argileux, un peu de sable et traces de gravier, de compacité lâche. Présence de matières organiques.			CF-01	X	66	4				
1,49	31,16	Dépôts naturels : silt sableux, un peu d'argile, traces à un peu de gravier, gris, de compacité lâche. Présence de matières organiques en surface de la couche.			CF-02	██████	0	9				
2					CF-03	X	57	4				
3					CF-04	X	74	7				
4					CF-05	X	100	6				
5					CF-06	X	100	7				
5,19	27,46				CF-07	X	33	7				
6					CF-08	X	74	7				
6,10	26,55	Silt argileux et sableux, un peu de gravier, gris, de compacité lâche.			CF-09	X	25	7				
7					CF-10	X	100	5				
7,35	25,30	Till : sable silteux, un peu de gravier, gris, de compacité moyenne à dense. Présence de cailloux.			CF-11 ^A	X	100	6				G
8					CF-11 ^B	X	100	6				S
9					CF-12 ^A	X	66	27				
10					CF-12 ^B	X	66	34				
REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-4).												
MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières et rotation simultanée d'un train de tubage de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.												

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-038
CAISSON :
DATE : 2018-06-29 08:46:00
COORDONNÉES : SCOPQ NAD83
E : 284499,5 **N :** 5037495,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS	
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		W _P	W _L	
								20	40	60	80	
11,00	21,65	Till : sable et gravier, un peu de silt, gris, de compacité dense à très dense. Présence de cailloux.			CR-14		11					
					CF-15	X	49	43				
					CF-16	A B	74	48				G
					CR-17		16					
					CF-18	X	85	94				
					CF-19		66	71				
					CR-20		5					
					CF-21	X	57	93				
					CR-22		22					
					CR-23		100	68				
18,28	14,37	Roc : shale calcaireux, de qualité moyenne. Présence d'interlits centimétriques de calcaire, gris. Litage subhorizontal.										
19,75	12,90	Fin du forage										
REMARQUES : Échantillonnage environnemental (CF-1 à CF-4).												
MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières et rotation simultanée d'un train de tubage de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.												

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-039
CAISSON :
DATE : 2018-07-03
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284529,4 **N :** 5037338,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE								
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN-SITU			
								W _P	W	W _L	W _R		40	80	120	160
	31,83															
1		Sol organique. Dépôts naturels : silt et sable, un peu de gravier et d'argile, brun, de compacité moyenne et de faible plasticité (CL).			CF-1	+	67	13								
2					CF-2	+	46	16								
3	2,90				CF-3	+	100	20	13 23	12			G			
3,03	28,93				CF-4	+	26	17					S			
3,03	28,80	Sable et silt, un peu d'argile et de gravier, gris, de compacité lâche à moyenne et de faible plasticité (CL-ML).			CF-5	+	79	9					G			
4					CF-6	+	95	9	11 18	34			S			
5					CF-7	+	82	7								
6					CF-8	+	5	8								
6,10	25,73				CF-9	+	38	10								
7					CF-10	+	100	9								
8					CF-11	+	49	11								
9					CF-12	+	100	6	27 54	49			G			
9,14	22,69	Argile silteuse et traces de sable, grise, de plasticité élevée (CH).											S			
10																
REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1). -L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier de calibre N.																
MÉTHODE DE FORAGE : Tarières évidées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.																

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : Technoparc

FORAGE : 18-FE-400-039
CAISSON :
DATE : 2018-07-03
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284529,4 **N :** 5037338,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE					
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)			AUTRES ESSAIS		
								W _P	W	W _L			
								20	40	60	80		
11		Argile silteuse et traces de sable, grise, de plasticité élevée (CH).											
11,28	20,55	Till : silt, un peu de sable et d'argile, gris, de compacité moyenne à dense et de faible plasticité (ML).			CF-13	+	100	0					
12					CF-14	+	41	16					
13					CF-15	+	100	33	12,60	10,23		G	S
14					CF-16	+	72	30					
15	16,59	Silt et sable, traces d'argile, gris, de compacité dense à très dense.			CF-17	+	72	35				G	S
16					CF-18	+	82	83					
17													
18													
19	19,05	Fin du forage											
20													
REMARQUES : -Échantillonage environnemental (CF-1). -L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier de calibre N.													
MÉTHODE DE FORAGE : Tarières évidées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.													

RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Sainte-Anne-de-Bellevue / Aéroport de Montréal
LOCALISATION : À l'extrémité sud de l'avenue Marie-Curie, Saint Laurent.

FORAGE : 19-FE-400-040

DATE : 2019-03-19 au 2019-03-20
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284202,2 **N :** 5037422,9

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYNTHÈSE	NIVEAU D'EAU 2019-04-01	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE								
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				AUTRES ESSAIS	TESTS DE COMPACITÉ			
								W _P	W _L	W	N ou RQD (%)		20	40	60	80
32,80													40	80	120	160
1		Remblai : silt sableux, traces à un peu d'argile, brun, de compacité lâche. Présence de racines.			CF-1	X	69	8								
1,22	31,58	Dépôt naturel : sable silteux, un peu d'argile et de gravier, brun à gris, de compacité moyenne à lâche.			CF-2	X	49	6								
2					CF-3	X	100	5								
3					CF-4	X	100	13	13	13						
4					CF-5	X	100	15								
5					CF-6	X	100	12								
6					CF-7	X	100	7								
7					CF-8	X	100	10	11	11						
8	7,86				CF-9	X	100	9								
9					CF-10	X	100	8								
10	9,75	23,05	Silt argileux, traces de sable, gris, de		CF-11	X	100	7								
					CF-12	X	66	8								
					CF-13	X	100	7								
					CF-14	X	23	9								
					CF-15	X	100	5								
					CF-16	X	100	6								
					CF-17	X	100	6								

REMARQUES :**MÉTHODE DE FORAGE :** Tarières évidées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.

FORAGE : 19-FE-400-040

 DATE : 2019-03-19 au 2019-03-20
 COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
 E : 284202,2 N : 5037422,9

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (E) (CGV28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2019-04-01	TYPE ET NUMERO ETAT	RECUPERATION (%) N ou RGD (%)	ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE	ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE		
								ÉCHANTILLONS	TENUE EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) w_p Θ w_L	AUTRES ESSAIS
11.28	21.52	Silt, un peu de sable, traces d'argile, gris, de compacité très lâche à moyenne.			CF-18	100	4			
12					CF-19	100	3			
13					CF-20	100	7			
14	13.72	19.08	Fin du forage		CF-21	100	15			
15										
16										
17										
18										
19										
20										

REMARQUES :
MÉTHODE DE FORAGE : Tarières évitées par rotation et rotation simultanée d'un train de tubages de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ.



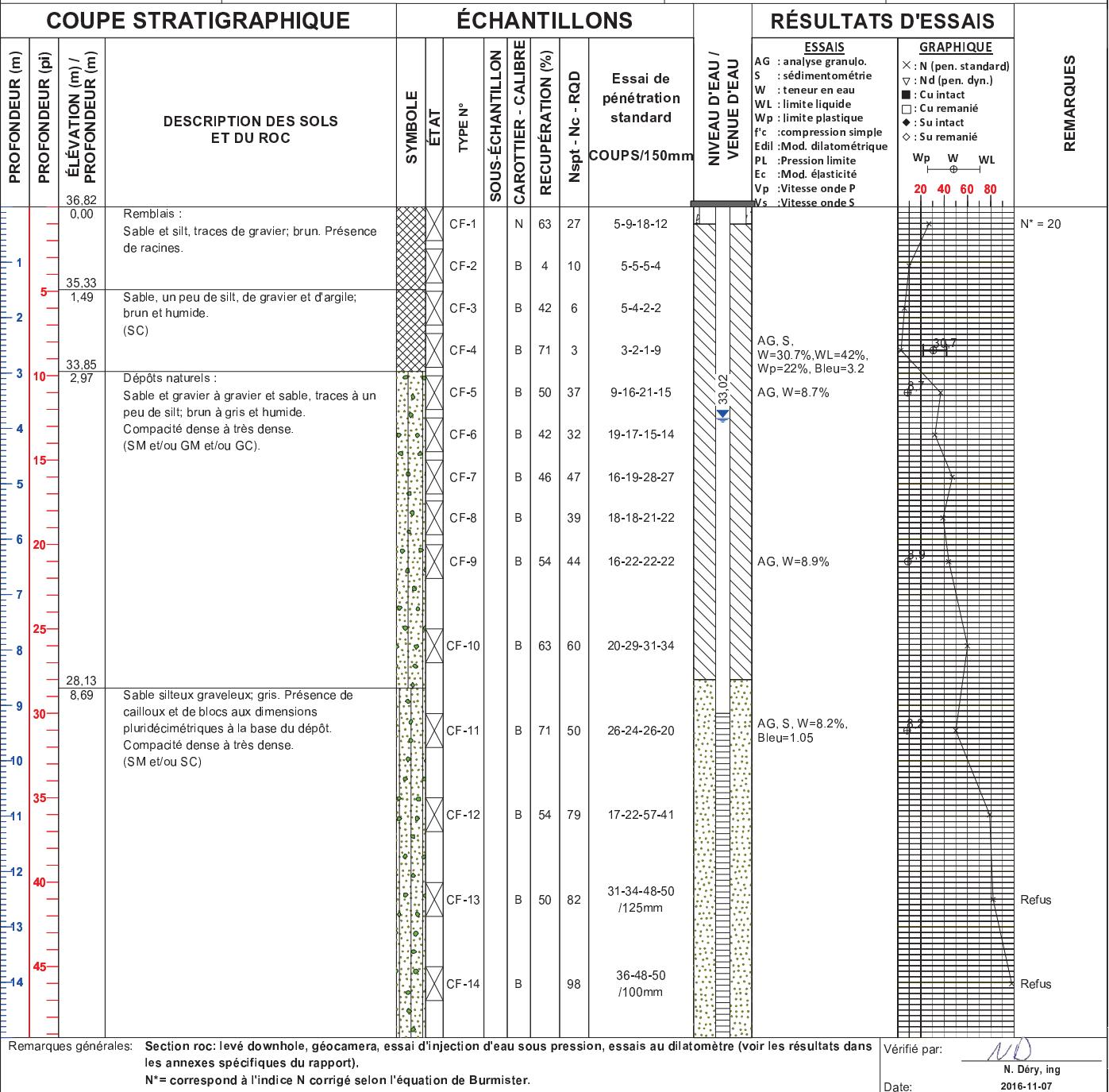
PUITS D'OBSERVATION

Projet: Ruisseau Bertrand			No. de projet (SLEI): 604043			Technicien: L. Boisseau										
Localisation: Arrondissement de Saint-Laurent, Ville de Montréal			Date: 2005-03-28			Approuvé par: D. Forget										
Méthode de sondage: Tarière évidée			Foreuse: CME 75													
Méthode d'échantillonage: Carottier fendu			Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques			Indice de présence d'hydrocarbures Observation olfactives A: Absente P: Persistante L: Légère										
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm						Observation visuelles A: Absente I: Importante D: DéTECTée										
Profondeur totale: 3,66 m			Coordonnées: (en surface): Élévation géodésique			Détails supplémentaires										
Élévation du sol: --																
Élévation du tubage PVC: --						Tubage										
Élévation du tubage protecteur: --			Est: -- Nord: --			Crépine										
Niveau d'eau:			Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture								
Profondeur:	--	Élevation:	--	Date:	--	--	--	--								
Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description			Profondeur (m)	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observations olfactives	Observations visuelles
			Sable silteux brun, traces de gravier.			0,20	Tubage protecteur, Ø100 mm		PO-1-1	50	6-3-5-4 (8)			A	A	
						0,61	Tubage en PVC, Ø51 mm Bentonite		PO-1-2	50	3-1-2-5 (3)			A	A	
						0,76			PO-1-3	59	3-9-12-22 (21)			A	A	
							Forage à la tarière évidée, Ø153 mm		PO-1-4	84	10-16-22-15 (38)			A	A	
							Crépine en PVC, Ø51 mm		PO-1-5	67	7-7-8-6 (15)			A	A	
							Sable filtrant		PO-1-6	84	3-4-3-3 (7)			A	A	
						3,20	Bouchon étanche en PVC									
			Argile silteuse grise, traces de sable.			3,66										
			Fin du forage			3,66										
Notes:																

Projet: Réseau Électrique Métropolitain - Relevé géotechnique - Volet 2	Localisation: Voir figure de localisation	N° sondage: TF-06-16
Client: CDPQ Infra Inc.	X: 284337,7	Page: 1 de 4
Site: Aérogare de l'Aéroport	Y: 5038073,0	Date début: 2016-08-13
N./réf.: F1522868-5.2.10.6GB	Type de sondage: FORAGE	Inspecteur: Minh-Vy Le, ing. jr
Figure: 20150911-A4-0000-GE-250-002	Équipement: CME 55	Profondeur: 55,02m
	Tubage: Tarière et NW	Élévation géodésique: 36,82m

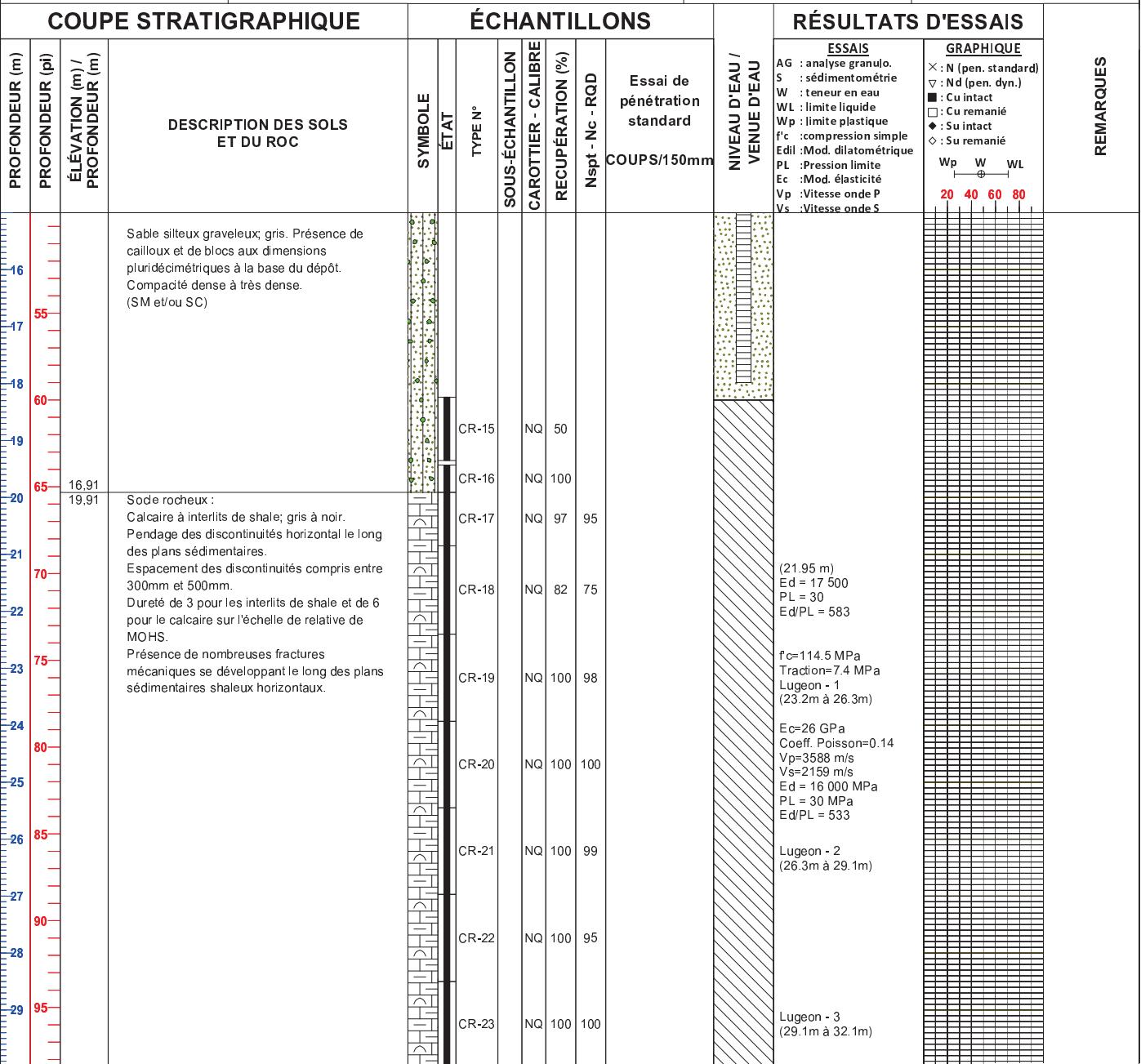
TYPE D'ÉCHANTILLON		TERMINOLOGIE QUALITATIVE		TERMINOLOGIE QUANTITATIVE		SYMBOLES		EAUX SOUTERRAINES	
CF	Cuillière fendue	Argile	< 0,002 mm	Traces	< 10 %	N	Indice de pénétration standard (ASTM D 1586)	Date	Profondeur
CFC	Échantillonage continu	Silt	0,002 - 0,08 mm	Un peu	10 - 20 %	Nc	Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145)	Lecture 2	2016-08-31 3,80m
CR	Carottier à diamants	Sable	0,08 - 5 mm	Adjectif (...eux)	20 - 35 %	RQD	Indice de la qualité du roc (%)	Lecture 1	2016-08-11 4,07m
TM	Tube à parois minces	Gravier	5 - 80 mm	et (ex. et gravier)	> 35 %				
TA	Tarière	Cailloux	80 - 200 mm	mot principal	Fraction dominante				
TS	Tube shelby	Blocs	> 200 mm						
EM	Échantillon manuel								

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS				INDICE DE QUALITÉ DU ROC		ESPACEMENT DES DISCONTINUITÉS	
Remanié	COMPACITÉ	INDICE "N"	CONSISTANCE	Cu OU Su (kPa)	QUALIFICATIF	RQD	Très serré	< 20 mm	
Intact (tube à parois minces)	Très lâche	0 - 4	Très molle	< 12	Très mauvaise	< 25 %	Serré	20 - 60 mm	
Perdu	Lâche	4 - 10	Molle	12 - 25	Mauvaise	25 - 50 %	Rapproché	60 - 200 mm	
Carotté (forage au diamant)	Compacte	10 - 30	Ferme	25 - 50	Moyenne	50 - 75 %	Moyennement espacé	200 - 600 mm	
	Dense	30 - 50	Raide	50 - 100	Bonne	75 - 90 %	Espacé	600 - 2000 mm	
	Très dense	> 50	Très raide	100 - 200	Excellent	90 - 100 %	Très espacé	2000 - 6000 mm	
			Dure	> 200				> 6000 mm	



Projet: Réseau Électrique Métropolitain - Relevé géotechnique - Volet 2	Localisation: Voir figure de localisation	N° sondage: TF-06-16
Client: CDPQ Infra Inc.	X: 284337,7	Page: 2 de 4
Site: Aétoile de l'Aéroport	Y: 5038073,0	Date début: 2016-08-13
N./réf.: F1522868-5.2.10.6GB	Type de sondage: FORAGE	Inspecteur: Minh-Vy Le, ing. jr
Figure: 20150911-A4-0000-GE-250-002	Équipement: CME 55	Profondeur: 55,02m
	Tubage: Tarière et NW	Élévation géodésique: 36,82m

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE QUALITATIVE	TERMINOLOGIE QUANTITATIVE	SYMBOLES	EAUX SOUTERRAINES			
				N	RQD	Date	Profondeur
CF Cuillière fendue	Argile < 0,002 mm	Traces	< 10 %				
CFC Échantillonage continu	Silt 0,002 - 0,08 mm	Un peu	10 - 20 %				
CR Carottier à diamants	Sable 0,08 - 5 mm	Adjectif (...eux)	20 - 35 %	Nc	Indice de pénétration standard (ASTM D 1586)		
TM Tube à parois minces	Gravier 5 - 80 mm	et (ex. et gravier)	> 35 %		Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145)		
TA Tarière	Cailloux 80 - 200 mm	mot principal	Fraction dominante	RQD	Indice de la qualité du roc (%)		
TS Tube shelby	Blocs > 200 mm						
EM Échantillon manuel							
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON						EAUX SOUTERRAINES	
Remanié	COMPACITÉ	INDICE "N"	CONSISTANCE	Cu OU Su (kPa)	QUALIFICATIF	RQD	
Intact (tube à parois minces)	Très lâche	0 - 4	Très molle	< 12	Très mauvaise	< 25 %	< 20 mm
Perdu	Lâche	4 - 10	Molle	12 - 25		25 - 50 %	20 - 60 mm
Carotté (forage au diamant)	Compacte	10 - 30	Ferme	25 - 50	Mauvaise	50 - 75 %	60 - 200 mm
	Dense	30 - 50	Raide	50 - 100	Moyenne	75 - 90 %	200 - 600 mm
	Très dense	> 50	Très raide Dure	100 - 200	Bonne	90 - 100 %	600 - 2000 mm
				> 200	Excellent		2000 - 6000 mm
							> 6000 mm
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON						ESPACEMENT DES DISCONTINUITÉS	
Remanié	COMPACITÉ	INDICE "N"	CONSISTANCE	Cu OU Su (kPa)	QUALIFICATIF	RQD	
Intact (tube à parois minces)	Très lâche	0 - 4	Très molle	< 12	Très serré		< 20 mm
Perdu	Lâche	4 - 10	Molle	12 - 25	Serré		20 - 60 mm
Carotté (forage au diamant)	Compacte	10 - 30	Ferme	25 - 50	Rapproché		60 - 200 mm
	Dense	30 - 50	Raide	50 - 100	Moyennement espacé		200 - 600 mm
	Très dense	> 50	Très raide Dure	100 - 200	Espacé		600 - 2000 mm
				> 200	Très espacé		2000 - 6000 mm
							> 6000 mm



Remarques générales: Section roc: levé downhole, géocamera, essai d'injection d'eau sous pression, essais au dilatomètre (voir les résultats dans les annexes spécifiques du rapport).
N* = correspond à l'indice N corrigé selon l'équation de Burmister.

Vérifié par:
N. Déry, ing.
Date: 2016-11-07



 Labo S.M. Inc.

RAPPORT DE FORAGE

Projet:	Réseau Électrique Métropolitain - Relevé géotechnique - Volet 2	Localisation:	Voir figure de localisation	N° sondage:	TF-06-16
X:	284337,7	Page:	3 de 4		
Y:	5038073,0	Date début:	2016-06-13		
Type de sondage:	FORAGE	Inspecteur:	Minh-Vy Le, ing. jr		
Équipement:	CME 55	Profondeur:	55,02m		
Tubage:	Tarière et NW	Carottier:	N, B et NQ	Élevation géodésique:	36.82m
Figure:	20150911-A4-0000-GE-250-002				

COUPE STRATIGRAPHIQUE

ÉCHANTILLONS

RÉSULTATS D'ESSAIS

D'ESSAIS

Remarques générales: Section roc: levé downhole, géocamera, essai d'injection d'eau sous pression, essais au dilatomètre (voir les résultats dans les annexes spécifiques du rapport).
N* = correspond à l'indice N corrigé selon l'équation de Burmister.

Vérifié par:

10

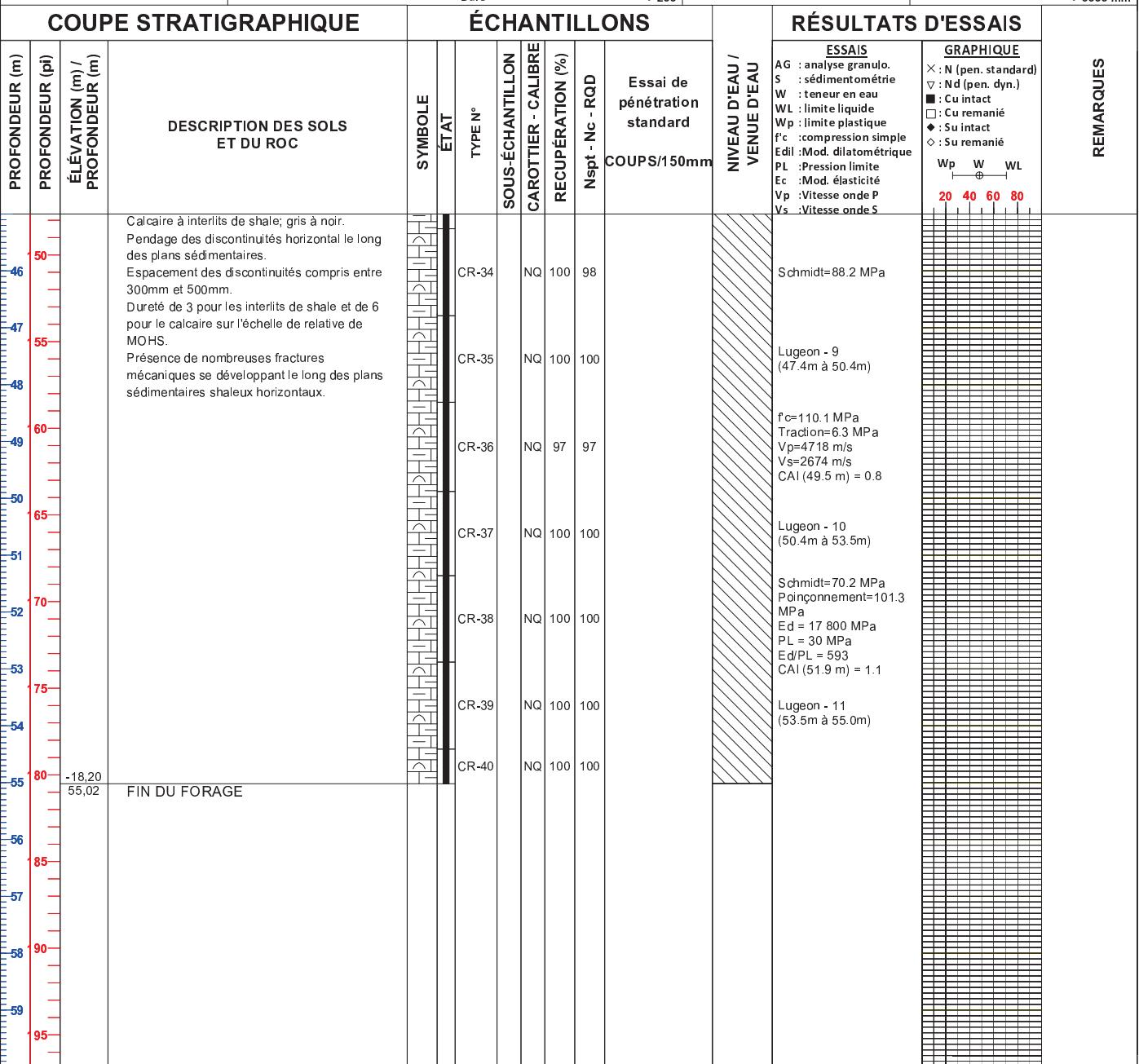
N. Déry, ing

2016-11-07

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Réseau Électrique Métropolitain - Relevé géotechnique - Volet 2	Localisation: Voir figure de localisation	N° sondage: TF-06-16
Client: CDPQ Infra Inc.	X: 284337,7	Page: 4 de 4
Site: Aérogare de l'Aéroport	Y: 5038073,0	Date début: 2016-06-13
N./réf.: F1522868-5.2.10.6GB	Type de sondage: FORAGE	Inspecteur: Minh-Vy Le, ing. jr
Figure: 20150911-A4-0000-GE-250-002	Équipement: CME 55	Profondeur: 55,02m
	Tubage: Tarière et NW	Carottier: N, B et NQ
		Élévation géodésique: 36,82m

TYPE D'ÉCHANTILLON		TERMINOLOGIE QUALITATIVE		TERMINOLOGIE QUANTITATIVE		SYMBOLES		EAUX SOUTERRAINES	
CF	Cuillière fendue	Argile	< 0,002 mm	Traces	< 10 %	N	Indice de pénétration standard (ASTM D 1586)	Date	Profondeur
CFC	Échantillonage continu	Silt	0,002 - 0,08 mm	Un peu	10 - 20 %	Nc	Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145)	Lecture 2	2016-08-31 3,80m
CR	Carottier à diamants	Sable	0,08 - 5 mm	Adjectif (...eux)	20 - 35 %	RQD	Indice de la qualité du roc (%)	Lecture 1	2016-08-11 4,07m
TM	Tube à parois minces	Gravier	5 - 80 mm	et (ex. et gravier)	> 35 %				
TA	Tarière	Cailloux	80 - 200 mm	mot principal	Fraction dominante				
TS	Tube shelby	Blocs	> 200 mm						
EM	Échantillon manuel								
ÉTAT L'ÉCHANTILLON		CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS		INDICE DE QUALITÉ DU ROC		ESPACEMENT DES DISCONTINUITÉS			
Remanié	COMPACITÉ	INDICE "N"	CONSISTANCE	Cu OU Su (kPa)	QUALIFICATIF	RQD	Très serré	< 20 mm	
Intact (tube à parois minces)	Très lâche	0 - 4	Très molle	< 12	Très mauvaise	< 25 %	Serré	20 - 60 mm	
Perdu	Lâche	4 - 10	Molle	12 - 25	Mauvaise	25 - 50 %	Rapproché	60 - 200 mm	
Carotté (forage au diamant)	Compacte	10 - 30	Ferme	25 - 50	Moyenne	50 - 75 %	Moyennement espacé	200 - 600 mm	
	Dense	30 - 50	Raide	50 - 100	Bonne	75 - 90 %	Espacé	600 - 2000 mm	
	Très dense	> 50	Très raide	100 - 200	Excellent	90 - 100 %	Très espacé	2000 - 6000 mm	
			Dure	> 200				> 6000 mm	



Remarques générales: Section roc: levé downhole, géocamera, essai d'injection d'eau sous pression, essais au dilatomètre (voir les résultats dans les annexes spécifiques du rapport).

N*= correspond à l'indice N corrigé selon l'équation de Burmister.

Vérifié par:

N. Déry, ing.
Date: 2016-11-07

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe D

Reportage photographique

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

Annexe D

Reportage photographique – Différentes campagnes, 2018-2020



Photo 1 – Début des travaux de la tranchée, 8 décembre 2018

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen

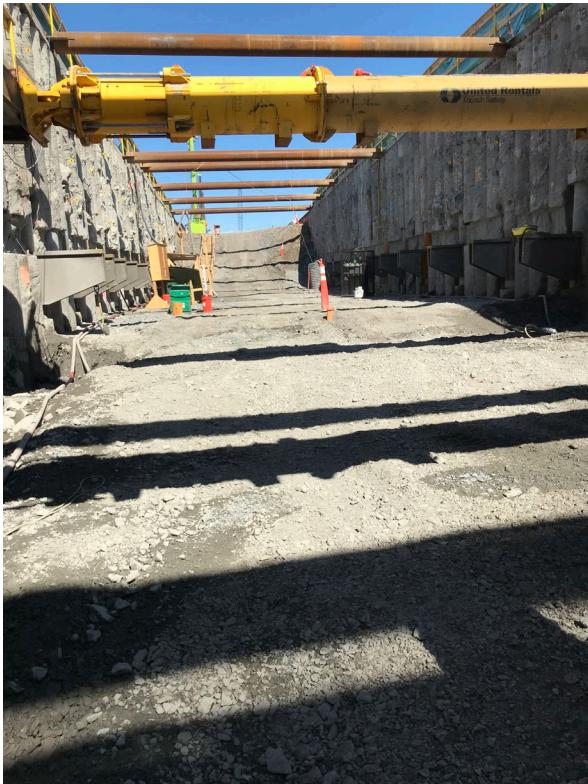


Photo 2 – Travaux de la tranchée, 13 septembre 2019



Photo 3 – Travaux de la tranchée, 26 juin 2019



Photo 4 – Milieu Humide, 29 juillet 2019



Photo 5 – Milieu Humide, 29 juillet 2019

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen



**Photo 6 – Puits d'observation FG-400-035,
26 juin 2019**



**Photo 7 – Puits d'observation FG-400-036,
8 janvier 2020**

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen



**Photo 8 – Puits d'observation FG-400-037,
8 janvier 2020**



**Photo 9 – Puits d'observation FG-400-038,
8 janvier 2020**

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen



Photo 10 – Puits d'observation FG-400-039,
26 juin 2019



Photo 11 – Puits d'observation FE-400-040,
13 mai 2019



Photo 12 – Puits d'observation FE-306-16, 7 février 2020



Photo 13 – Puits d'observation TF-06-16, 26 juin
2019

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0002	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2019 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 02	Date : 14 juillet 2020	Préparé par : A. Benlahcen



Photo 14 – Puits d'observation PO-1, 14 mai 2020