



PROJET
RÉSEAU EXPRESS MÉTROPOLITAIN

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

Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022

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

Préparé par :	Pierre Van Kerckhoven, M.Sc.A. Chargé de projet en hydrogéologie		
Revu par :	Denis Millette, ing., géo., Ph. D. N° OIQ : 37196 N° OGQ : 02171 Hydrogéologue sénior		
Approuvé par :	Nathalie Bredin, Ph.D., MBA Directrice de la gestion environnementale		
Document n° :	602024-402620-80030-69RA-0005	Révision : 01	Date : 2024-03-19
NOUCLR			

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Rév.	Date	Description	Préparé par	Revu par	Approuvé par
PA	2023-11-10	Revue interne	Pierre Van Kerckhoven	Denis Millette	-
PB	2023-11-13	Revue interne	Pierre Van Kerckhoven	Denis Millette	-
00	2023-11-15	Transmission à NouvLR pour commentaires	Pierre Van Kerckhoven	Denis Millette	Nathalie Bredin
01	2024-03-19	Supprimer la mention confidentielle, car ce rapport sera rendu public.	Pierre Van Kerckhoven	Denis Millette	Nathalie Bredin

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

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	Bilan d'eau.....	3
3	Travaux de construction.....	3
4	Résultats du suivi piézométrique de l'année 2022.....	3
4.1	Mesures piézométriques manuelles.....	3
4.2	Mesures piézométriques en continu.....	4
4.2.1	<i>Puits témoin TF-06-16</i>	4
4.2.2	<i>Milieu humide MH-30</i>	4
4.2.2.1	<i>Niveau d'eau de surface dans le MH-30</i>	4
4.2.2.2	<i>Niveau d'eau souterraine au voisinage du MH-30</i>	4
4.2.3	<i>Milieu humide MH-33</i>	5
4.2.3.1	<i>Niveau d'eau de surface dans le MH-33</i>	5
4.2.3.2	<i>Niveau d'eau souterraine au voisinage du MH-33</i>	6
5	Bilan d'eau.....	8
6	Conclusions.....	8

Liste des tableaux

Tableau 1 – Seuils d'alerte et critique révisés.....	7
--	---

Annexes

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

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

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 d'une tranchée couverte et du tunnel 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 dont l'un est situé au sud immédiat de la future station Technoparc et l'autre au sud-ouest de cette dernière. L'objectif de ce suivi est d'évaluer ou prévenir tout impact éventuel passé, présent ou futur sur les marais avoisinants lors du pompage de l'eau souterraine pendant la construction de la tranchée couverte et du tunnel et après la fin des travaux de construction.

Le présent rapport compile les résultats obtenus des suivis piézométriques réalisés au cours de l'année 2022 sur le site ainsi que les tendances des niveaux d'eau dans les deux (2) milieux humides, identifiés MH-30 et MH-33.

La figure 1 de l'annexe A présente la localisation du site, des milieux humides environnants et des puits d'observation.

1.2 Objectifs et exigences

Le suivi hydrogéologique a pour principal objectif d'évaluer les impacts potentiels passés, actuels et futurs du projet de construction sur les milieux humides avoisinants en termes de rabattement du niveau d'eau de ceux-ci.

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 datée 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).

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 niveaux d'eau de la nappe sont enregistrés en continu par des capteurs de pression. Ces données doivent être compilées et interprétées sur une base variant selon la période d'avancement du projet :

- > Durant la période de construction, le suivi des niveaux d'eau est effectué selon les fréquences suivantes :
 - Sur une base mensuelle en temps normal (documents 1 et 2);
 - 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 (« Tunnel Boring Machine » ou TBM) sous le milieu humide MH-33.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

- > 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 du niveau d'eau dans le milieu humide MH-33. Ces puits sentinelles, identifiés FE-400-036B et FE-400-038B, sont situés à proximité d'une zone sensible en raison de sa proximité des travaux d'excavation et de la trajectoire du tunnelier, qui passe sous le MH-33. Un seuil d'alerte de rabattement de 0,5 m ainsi qu'un seuil critique révisé de 1 m ont été définis sur la base des données d'élévations piézométriques moyennes mesurées à l'automne 2018. Les élévations pour chacun des puits sont présentées dans le tableau 2 à l'annexe B. Les élévations des seuils d'alertes ont été révisées en 2020 à la suite d'une campagne d'arpentage tel que présenté à la section 6 du présent rapport et dans le rapport annuel de 2020¹.

2 Méthodologie

2.1 Travaux de terrain

Le suivi piézométrique présenté dans ce rapport inclut les données collectées selon une fréquence d'abord hebdomadaire entre janvier et mai, puis bimensuellement lors des mois de juin, juillet et août et enfin mensuellement le reste de l'année puisque les activités du tunnelier se sont arrêtées le 7 juillet 2022.

Les travaux encadrant le suivi piézométrique ont consisté aux activités suivantes :

- > La prise de mesures manuelles du niveau d'eau souterraine (profondeur) dans chacun des puits à l'aide d'une sonde à niveau d'eau, et ce, au cours d'une seule journée afin d'obtenir un portrait synchrone du niveau de la nappe phréatique;
- > Le téléchargement des données piézométriques enregistrées automatiquement, une fois par heure, par des capteurs de pression installés dans tous les puits d'observation du suivi piézométrique. Les capteurs de pression enregistrent la pression totale exercée sur l'appareil, soit la colonne d'eau plus la pression atmosphérique. Un autre capteur de pression, installé à l'extérieur du puits FE-400-038, enregistre la pression atmosphérique et permet de corriger la pression mesurée dans chacun des puits lors du traitement des données.

2.2 Puits utilisés dans le cadre du suivi piézométrique

Les puits d'observations faisant l'objet du suivi piézométrique dans le cadre des travaux reliés à la construction de la tranchée couverte et des activités entourant le tunnelier sont :

- > Les puits d'observation à niveau double, identifiés FE-400-035 A & B à FE-400-039 A & B, comprenant des crépines installées dans un horizon de till profond (niveau A) et dans un horizon de surface (niveau B) et installées par NouvLR en 2018 et 2019;
- > Les puits d'observation à niveau simple, identifiés FE-400-040, PO-1 et, depuis le 18 mars 2022, PO-2 et localisés sur le terrain de l'aéroport de Montréal (ADM) en bordure sud-est du MH-30, comprenant une crépine installée dans un horizon de till profond pour le FE-400-40 et une crépine installée dans l'horizon de surface pour le PO-1 et le PO-2;
- > Le puits d'observation témoin à niveau simple, identifié TF-06-16, situé en amont hydraulique présumé des milieux humides;
- > Également, un capteur de pression utilisé comme un point de mesure du niveau de l'eau de surface directement dans le MH-33 a été installé le 7 août 2020. Un autre a été installé directement dans le MH-30 le 26 avril 2022.

¹ Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2020 – Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent (N/Dossier : 602024-402620-80030-69RA-0003)

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Le tableau 2 de l'annexe B présente la liste des puits instrumentés actuellement avec un capteur de pression et les caractéristiques de ces puits tandis que le plan de localisation à l'annexe A présente la localisation des puits d'observation. L'annexe C présente les rapports de forages. L'annexe D présente le reportage photographique.

2.3 Bilan d'eau

À partir de l'entrée en fonction des trois compteurs d'eau au cours de l'année 2021, installés à la sortie du bassin de décantation, à la sortie de l'usine de traitement et à la sortie de la borne-fontaine, il a été possible de faire le bilan d'eau du site.

- > Usine de traitement (installation le 29 janvier 2021) : le compteur d'eau installé à la sortie de l'usine de traitement permet de faire le suivi de l'eau pompée à la fois en fond d'excavation de la tranchée couverte et au front de tunnelier et puis rejetée à l'égout.
- > Bassin de décantation (installation initiale du compteur d'eau le 7 août 2019, remplacement du compteur le 2 février 2021 après son bris le 23 novembre 2020, obstruction du compteur en février et en mars 2022, remplacement début avril 2022) : le compteur d'eau installé à la sortie du bassin de décantation permet de faire le suivi de l'eau pompée en fond d'excavation de la future station du REM et puis rejetée à l'égout.
- > Borne-fontaine (installation le 3 mars 2021) : le compteur d'eau installé à la sortie de la borne-fontaine permet de faire le suivi de l'eau utilisée dans le cadre des activités de construction au Technoparc, incluant les activités du tunnelier, de la tranchée couverte et de la future station.

Des lectures ponctuelles du compteur d'eau ont été colligées sur une base hebdomadaire à mensuelle par un professionnel d'AtkinsRéalis et les données ont été reportées dans une base de données. Les dernières lectures des compteurs d'eau enregistrées en 2022 (le 5 décembre) étaient de 54 480 m³, 184 950 m³ et 182 394 m³ respectivement pour les compteurs d'eau installés au bassin de décantation, à l'usine de traitement et à la borne-fontaine.

3 Travaux de construction

Les travaux d'excavation de la tranchée couverte pour la mise en place de la zone de lancement du tunnelier ont débuté à la mi-juin 2019 et se sont terminés à la fin octobre 2019. Le fond de la tranchée se situait à une élévation approximative de 18 m pour une profondeur totale de 15 m. Les travaux du tunnelier ont commencé à partir du 14 octobre 2020 et se sont arrêtés le 7 juillet 2022. Plus précisément, au cours de l'année 2022, le tunnelier a arrêté ses activités entre la fin de l'année 2021 et jusqu'au 31 janvier 2022 pour ensuite les reprendre jusqu'au 7 juillet 2022.

L'avancement du tunnelier (TBM) pour l'année 2022 est présenté au tableau 4 de l'annexe B.

4 Résultats du suivi piézométrique de l'année 2022

4.1 Mesures piézométriques manuelles

Le suivi manuel des niveaux piézométriques a consisté en une mesure manuelle de la profondeur de l'eau dans les 13 puits présentés à la section 2.2. Les données manuelles sont utilisées pour valider les données des capteurs de pression et servent de référence pour le traitement et la conversion en élévation des données enregistrées.

Les résultats des relevés piézométriques manuels des puits sont présentés dans les tableaux 5a et 5b à l'annexe B.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

4.2 Mesures piézométriques en continu

Un suivi en continu des variations des niveaux piézométriques a été réalisé à partir des données enregistrées par les capteurs de pression installés dans les 13 puits prévus au suivi et des capteurs de pression installés dans les points de mesure MH-33 et MH-30 afin de vérifier l'influence des activités du tunnelier sur les milieux humides.

Les sous-sections suivantes présentent les variations piézométriques générales observées au cours de l'année 2022 pour les horizons des dépôts meubles peu profonds et du till profond ainsi que les variations du niveau d'eau observées directement dans les milieux humides MH-30 et MH-33. Les résultats sont présentés sous forme de graphiques aux figures 2 à 7 de l'annexe A.

4.2.1 Puits témoin TF-06-16

Le niveau piézométrique dans le puits TF-06-16, puits le plus éloigné des travaux passés du tunnelier, a évolué comme suit en 2022 (figure 6):

- > Son niveau piézométrique augmente lors des périodes de recharge tel qu'au printemps 2022 et de manière moins prononcée lors des mois de novembre et décembre 2022 ;
- > Son niveau piézométrique diminue lors de l'étiage hivernal de janvier, février et jusqu'à la mi-mars 2022 et lors de l'étiage estival et automnal, c'est-à-dire entre la fin avril 2022 et la mi-octobre 2022.

4.2.2 Milieu humide MH-30

4.2.2.1 Niveau d'eau de surface dans le MH-30

Le milieu humide MH-30, ci-après nommé « MH-30 », est situé au sud-ouest du tracé du tunnelier. Son niveau d'eau est directement suivi depuis l'installation d'un capteur de pression le 26 avril 2022 comme stipulé à la section 2.2. Entre la fin avril 2022 et la mi-juin 2022, le niveau d'eau dans le MH-30 diminue progressivement (Figure 4). Ensuite, il augmente pendant une semaine à la suite de plusieurs épisodes de précipitations pour atteindre approximativement 31,8 m. À partir de la fin juin 2022, le niveau d'eau diminue progressivement et naturellement pour ensuite augmenter vers la mi-septembre 2022 à la suite d'épisodes de précipitations. Entre le 22 septembre 2022 et la mi-novembre 2022, le niveau d'eau diminue. Ensuite, il repart à la hausse jusqu'à la fin d'année 2022 au moins. En date du 31 décembre 2022, le niveau d'eau se situe à une élévation de 31,75 m.

4.2.2.2 Niveau d'eau souterraine au voisinage du MH-30

a) Puits d'observation peu profonds

Les puits d'observation PO-1 et PO-2, installés près du MH-30 et munis d'une crépine située respectivement entre 0,76 m et 3,20 m de profondeur et entre 0,76 m et 3,05 m de profondeur, sont réputés être en lien hydraulique direct avec ce milieu humide et permettent de suivre le niveau d'eau de ce secteur². Le niveau d'eau du MH-30 est bien corrélé avec les épisodes de recharge et comporte une élévation maximale située aux alentours de 31,72 m à la fin juin 2022; élévation atteinte lorsque le niveau piézométrique est maximal au puits PO-1, soit 32,15 m environ. Cette élévation maximale de 31,72 m correspondrait probablement au niveau de l'exutoire du milieu humide.

Du 1^{er} janvier 2022 à la mi-février 2022, le niveau d'eau dans PO-1 diminue naturellement. Ensuite, le niveau piézométrique augmente graduellement pendant quelques jours en raison d'épisodes de précipitations. Par la suite, il se stabilise jusqu'à la fin avril 2022 à son élévation maximale d'environ 32,15 m. Cette période correspond à la fonte des neiges printanière. À partir de la

² Rapport mensuel du suivi piézométrique de janvier 2021 (N/Dossier : 602024-404100-80030-69RA-0002).

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

fin avril 2022, le niveau piézométrique oscille, dépendamment des épisodes de précipitations, lors des mois de mai et juin 2022, sans tendance globale à l'augmentation ni à la diminution, avant de diminuer progressivement, au rythme des épisodes de précipitations, de la fin juin jusqu'à la mi-septembre 2022 où il atteint son élévation la plus basse, soit environ 30,09 m. À partir de la mi-septembre 2022, le niveau piézométrique dans le puits PO-1 augmente progressivement en raison des épisodes de précipitations de l'automne, et ce, jusqu'à la fin de l'année 2022. En date du 31 décembre 2022, le niveau piézométrique se situe à une élévation de 32,16 m.

En ce qui concerne le niveau piézométrique dans le puits PO-2, depuis le début du suivi piézométrique le 18 mars 2022, il diminue progressivement jusqu'à la mi-septembre 2022, où il atteint une élévation minimale de 30,80 m, à l'exception de quelques remontées liées à des épisodes de précipitations telles que celles de la mi-juin 2022. Depuis la mi-septembre 2022, le niveau piézométrique augmente graduellement, au rythme des épisodes de précipitations, jusqu'à la fin de l'année 2022. Le niveau piézométrique se situe à une élévation de 31,90 m en date du 31 décembre 2022.

Selon ces données compilées et l'interprétation des résultats, il n'y a pas d'influence apparente ou évidente des travaux du tunnelier sur le niveau piézométrique aux puits d'observation PO-1 et PO-2 et sur le niveau d'eau mesuré directement dans le MH-30. La tendance à la baisse observée en début d'année 2022 à PO-1 s'expliquerait par l'absence de pluie au cours du mois de janvier 2022 (étiage hivernal) et un gel presque permanent empêchant toute recharge. En ce qui concerne la diminution des niveaux piézométriques et du niveau d'eau dans le MH-30 entre le printemps et le début de l'automne, celle-ci semble vraisemblablement naturelle puisqu'elle intervient à une période de l'année où les températures sont plus élevées; il n'y a globalement pas de recharge.

b) Puits d'observation profond

Le niveau piézométrique dans le puits FE-400-040 diminue naturellement entre le début d'année 2022 et la fin du mois de février 2022. Ensuite, celui-ci se met à augmenter jusqu'au début du mois d'avril 2022 pour ensuite diminuer progressivement jusqu'à la mi-novembre 2022 à l'exception de quelques remontées liées à des épisodes de précipitations. Enfin, entre la mi-novembre et la fin d'année 2022 au moins, le niveau piézométrique augmente progressivement.

4.2.3 Milieu humide MH-33

4.2.3.1 Niveau d'eau de surface dans le MH-33

Les fluctuations du niveau d'eau dans le milieu humide sont mesurées à partir d'un point de mesure installé directement le 7 août 2020 dans le MH-33.

Entre début janvier 2022 et la mi-février 2022, le niveau d'eau du MH-33 diminue naturellement. Avec les épisodes pluvieux de la mi-février 2022, il augmente et se stabilise ensuite jusqu'à une nouvelle augmentation lors de la première quinzaine de mars 2022, lors de la fonte des neiges, pour atteindre son élévation maximale de 31,65 m. Le niveau d'eau est par la suite resté stable, autour d'une élévation de 31,6 m, jusqu'à la fin avril 2022 où il se met à diminuer. Cette diminution progressive, interrompue par des remontées liées à des épisodes de précipitations notamment vers la mi-juin 2022, a atteint son minimum vers la mi-novembre 2022. L'élévation minimale atteint 31,1 m le 11 novembre 2022. Depuis, le niveau d'eau est reparti à la hausse, et ce, jusqu'à la fin d'année 2022, atteignant 31,46 m le 31 décembre 2022.

La diminution du niveau d'eau enregistrée au cours du mois de janvier 2022 s'explique par l'absence de pluie. Quant à la diminution enregistrée entre le printemps 2022 et la mi-novembre 2022, celle-ci s'explique par les températures plus élevées durant cette période. Les précipitations ne suffisaient pas pour globalement recharger le MH-33.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

La figure 10 de l'annexe A présente l'évolution du niveau d'eau du milieu humide MH-33 entre janvier 2021 et décembre 2022. Le niveau d'eau du MH-33 n'a pas atteint, lors de l'étiage automnal, des élévations aussi basses qu'en 2021. Le printemps et l'été 2022 étaient en effet plus humides qu'en 2021 avec des précipitations totales d'environ 740 mm entre mars 2022 et septembre 2022 inclus tandis que sur cette même période de l'année le total atteignait 380 mm en 2021. En ce qui concerne la température moyenne sur la période avril – septembre incluse, elle est de 17,6°C en 2021 et de 16,9°C en 2022. Les conditions plus chaudes en 2021 participent aussi, dans une moindre mesure, à l'accentuation de l'abaissement du niveau d'eau. Le tableau 1 et la figure 11 à l'annexe A présentent les données météorologiques enregistrées à l'aéroport de Montréal Pierre Elliott Trudeau (températures moyennes mensuelles et précipitations mensuelles entre janvier 2019 et décembre 2022).

Les influences des travaux du tunnelier sur le milieu humide MH-33 peuvent être discutées sur base des analyses des niveaux piézométriques relevés depuis 2019 aux puits FE-400-036B, FE-400-038B et FE-400-039B situés à sa proximité. Les observations et conclusions sont présentées à la section 4.2.3.2.

4.2.3.2 Niveau d'eau souterraine au voisinage du MH-33

a) Puits d'observation peu profonds

Les niveaux piézométriques mesurés dans les puits aménagés dans les dépôts meubles peu profonds (figures 2 et 6 de l'annexe A) ont généralement varié de manière synchrone selon des épisodes de recharge et d'étiage au cours de l'année 2022. Des niveaux piézométriques en hausse progressive ont été enregistrés dans tous les puits durant la recharge printanière, s'étalant de début mars 2022 à la fin avril 2022, et des niveaux piézométriques en baisse progressive ont été enregistrés entre la fin avril 2022 et début novembre 2022. À noter que les épisodes de précipitations de la mi-juin 2022 ont entraîné une hausse de tous les niveaux piézométriques durant une semaine environ. Un étiage hivernal a aussi entraîné la diminution de tous les niveaux piézométriques de début janvier 2022 à la mi-février 2022.

Afin de mieux statuer sur l'influence des travaux du tunnelier sur les niveaux piézométriques mesurés aux puits les plus proches du MH-33 et ayant montré les variations les plus sensibles en 2021, les données piézométriques des puits FE-400-039B, FE-400-038B et FE-400-036B ont été analysées pour les années 2019 à 2022 et comparées avec les données piézométriques du puits témoin TF-06-16.

La figure 12 à l'annexe A présente l'évolution du niveau piézométrique dans les puits FE-400-036B, FE-400-038B, FE-400-039B et TF-06-16 entre janvier 2019 et janvier 2023. Il peut être aisément constaté que les niveaux piézométriques atteints lors de l'automne 2021 dans ces quatre (4) puits sont plus bas que lors des périodes d'étiage de 2019 et 2020. Le puits TF-06-16 étant éloigné du tunnel, il est peu probable que son niveau piézométrique ait été affecté par les travaux du tunnelier. L'évolution de son niveau piézométrique ne montre en effet aucune anomalie évidente qui pourrait y être attribuée. Dès lors, les conditions météorologiques sont vraisemblablement à l'origine des niveaux piézométriques plus bas en automne 2021 puisque, comme cela a déjà été évoqué, l'année 2021 a été d'une part la plus sèche depuis 2010 au moins et, d'autre part, la plus chaude depuis 2019 au moins. Néanmoins, il semblerait que les travaux du tunnelier, lorsque celui-ci était en dessous du MH-33 en 2021, aient accentué la baisse du niveau piézométrique dans le puits FE-400-039B principalement et, possiblement, dans les puits FE-400-036B et FE-400-038B et que cette influence soit encore perceptible en 2022. Les résultats de l'année 2022 montrent toutefois que l'évolution des niveaux piézométriques revient à la normale, mais que cela est progressif pour le puits FE-400-039B.

b) Puits d'observation profonds

Les niveaux piézométriques mesurés aux puits crépinés dans le till profond (figure 3 et 5 de l'annexe A) ont fluctué généralement en fonction des périodes d'étiage et de crue à l'image des niveaux piézométriques dans les dépôts meubles peu profonds. Depuis la reprise des activités du tunnelier le 31 janvier 2022, il ne semble pas y avoir eu d'influence évidente des activités du tunnelier sur les niveaux piézométriques. Des pics de pression ont été fréquemment relevés dans le puits FG-400-037A. Ceux-ci ne

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

semblent pas liés aux épisodes de précipitations, ni à notre intervention lors de la collecte des données, ni aux travaux du tunnelier puisque ce dernier était situé à un chainage de 403 + 560 m au début de février 2021 par exemple, soit à une distance significative du puits FE-400-037A situé au chainage 402 + 860 m. Les activités sur le chantier telles que le déplacement de véhicules lourds à proximité du puits pourraient être une hypothèse expliquant ces pics de pression.

La figure 13 de l'annexe A présente l'évolution des niveaux piézométriques dans les puits les plus proches du MH-33, à savoir les puits FE-400-036A, FE-400-038A et FE-400-039A, depuis janvier 2019. Ceux-ci semblent évoluer naturellement en 2022.

c) Seuils d'alerte et critique

Selon les exigences liées au suivi piézométrique, les deux puits FE-400-036B et FE-400-038B ont été ciblés comme puits sentinelles et indicateurs appropriés des fluctuations du niveau de l'eau dans le milieu humide MH-33. Un seuil d'alerte de rabattement de 0,5 m ainsi qu'un seuil critique de 1 m avaient été définis sur la base des niveaux piézométriques moyens mesurés à l'automne 2018. Depuis la mise en place des seuils d'alertes et critiques fixés en 2018 et acceptés dans le certificat d'autorisation 401742529 du MELCC, des ajustements ont été apportés au programme du suivi piézométrique en 2020 afin d'améliorer le suivi du niveau d'eau du milieu humide MH-33.

Les élévations des anciens seuils d'alertes et critiques ainsi que des seuils d'alertes et critique révisés pour chacun des puits sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous et à l'annexe B.

Tableau 1 – Seuils d'alerte et critique révisés						
Puits	Ancienne élévation haut tubage PVC (m)	Élévation corrigée haut tubage PVC (m)	Écart (m)	Ancien seuil d'alerte (m)	Seuil d'alerte révisé (m)	Seuil critique révisé (m)
FE-400-036B	34.399	33.314	-1.085	30.8	29.7	29.2
FE-400-038B	33.437	32.566	-0.871	31.5	30.6	30.1

Au cours de l'année 2022, les niveaux d'eau dans les deux (2) puits sentinelles ont demeuré au-dessus des seuils d'alerte et critique à l'exception des périodes suivantes :

- > Du 2 février 2022 au 13 février 2022, le niveau piézométrique dans le puits FE-400-038B est passé légèrement sous le seuil d'alerte révisé (élévation minimale de 30,55 m atteinte le 11 février 2022) alors que le seuil d'alerte est de 30,6 m;
- > Du 1^{er} septembre 2022 au 20 septembre 2022, le niveau piézométrique dans le puits FE-400-036B est passé sous le seuil d'alerte révisé, atteignant une élévation minimale de 29,54 m le 17 septembre 2022 alors que le seuil d'alerte est de 29,7 m;
- > Les 8 et 9 novembre 2022, le niveau piézométrique dans le puits FE-400-036B a atteint le seuil d'alerte révisé, atteignant une élévation minimale de 29,68 m, soit tout juste sous le seuil d'alerte de 29,7m;
- > À noter que les niveaux piézométriques ne sont en aucun cas passés sous leur niveau critique respectif en 2022.

La figure 7 de l'annexe A présente les niveaux d'eau dans les puits sentinelles enregistrés dans le cadre du suivi piézométrique, accompagnés des seuils d'alertes et critiques révisés. Le niveau d'eau dans le MH-33 est présenté sur cette même figure.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

5 Bilan d'eau

Le tableau 6a de l'annexe B présente les volumes d'eau cumulés par le compteur d'eau installé à la sortie de la borne-fontaine. Les volumes comptabilisés par ce compteur d'eau représentent l'ensemble de l'eau utilisée pour les activités de construction et de maintenance de la tranchée couverte et du tunnelier. Les volumes d'eau utilisés moyens par jour variaient entre 0,2 et 16,6 m³/j au cours du mois de janvier 2022 (moyenne de 7,6 m³/j), période où le tunnelier n'était pas en activité. Ensuite, ces derniers variaient de 152,2 m³/j à 694,3 m³/j entre le 11 février 2022 et le 15 juillet 2022 (moyenne de 447,2 m³/j). Enfin, après l'arrêt des activités du tunnelier, les volumes d'eau utilisés moyens par jour variaient entre 27,2 m³/j et 57,3 m³/j du 27 juillet 2022 au 5 décembre 2022 (moyenne de 37,8 m³/j).

Les tableaux 6b et 6c de l'annexe B présentent les volumes d'eau rejetés cumulés au bassin de décantation et à l'usine de traitement par les compteurs d'eau installés à leurs sorties respectives. Les volumes d'eau utilisés moyens par jour variaient de 0 m³/j à 241,7 m³/j pour une moyenne de 90,9 m³/j (sans tenir compte des lectures en février et mars 2022, car elles n'étaient pas disponibles; le compteur obstrué ou partiellement obstrué a dû être remplacé) et variaient de 0 m³/j à 1376 m³/j pour une moyenne de 295 m³/j pour l'usine de traitement. Ces valeurs couvrent la période allant du 7 janvier 2022 au 10 janvier 2023.

Des graphiques combinant l'évolution des niveaux piézométriques mesurés dans les nappes supérieure et profonde, et des débits d'eau comptabilisés au site sont présentés aux figures 8 et 9 de l'annexe A. Ces graphiques permettent d'évaluer si le pompage de l'eau souterraine exerce une influence sur les niveaux piézométriques.

En 2022, aucune corrélation entre les débits de pompage et la variation des niveaux piézométriques ne peut être établie, autant pour le till profond que pour les dépôts meubles peu profonds ou le milieu humide MH-33. Les variations des niveaux piézométriques observés dans les différentes unités stratigraphiques semblent être associées aux conditions météorologiques.

6 Conclusions

Dans le cadre de la mise en application du certificat d'autorisation du MELCC pour la construction de la tranchée couverte et du tunnel pour la future station Technoparc dans l'arrondissement Saint-Laurent du REM, un suivi piézométrique pour l'année 2022 a été réalisé. Ces travaux font suite aux travaux déjà réalisés et documentés pour l'année 2019, 2020 et 2021. L'objectif de ce suivi piézométrique est d'évaluer et 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 suivi de l'eau souterraine 2022 a été réalisé par AtkinsRéalis, selon une fréquence hebdomadaire dans un premier temps et, à partir de juillet 2022, selon une fréquence devenant mensuelle. 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 crépinés dans les dépôts meubles de surface et dans le till profond, ainsi que directement dans le MH-33 et le MH-30.

Dans les dépôts meubles peu profonds et au milieu humide MH-33, les niveaux d'eau mesurés ont varié généralement selon des épisodes naturels de recharge. Des niveaux piézométriques élevés ont été enregistrés durant la crue printanière, s'étalant du début mars à fin avril 2022 alors que des niveaux piézométriques bas ont été enregistrés durant l'étiage automnal et hivernal, généralement durant les mois de septembre, octobre et février 2022.

Durant les périodes d'étiage au début du mois de février 2022 et au cours du mois de septembre 2022, les niveaux piézométriques ont diminué à des niveaux se situant tout près ou sous les seuils d'alerte révisés aux droits des puits sentinelles. Néanmoins, ces derniers sont restés au-dessus des seuils critiques. Avec l'arrivée des épisodes de précipitations en automne, le dépassement du seuil d'alerte relatif au puits FE-400-036B en septembre 2022 n'a pas été jugé préoccupant étant donné que cela s'est produit à l'aube de la recharge automnale. Aucune intervention dans le milieu humide n'a donc été requise.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Le rapport annuel de suivi des eaux de 2021³ stipulait que quelques affaissements locaux du sol situé au-dessus de la position du tunnelier pourraient avoir créé un lien hydraulique local entre la nappe supérieure et la nappe profonde, ce qui pourrait avoir accentué l'assèchement partiel du milieu humide MH-33 en 2021. Cette hypothèse est maintenue en 2022. Les données collectées en 2022 montrent toutefois que les niveaux piézométriques reviennent progressivement à des niveaux proches de ceux des années 2019 et 2020.

À l'avenir, il ne peut pas être écarté que les niveaux piézométriques atteignent encore les seuils d'alerte et critique en cas de sécheresse aussi sévère qu'en 2021. Le manque de données historiques ne permet pas de savoir si l'assèchement du MH-33 surviendra plus fréquemment qu'avant les travaux du tunnelier. Dans le cas où les niveaux piézométriques atteignent les seuils d'alerte durant l'été, une intervention pourrait être envisagée à l'image de l'injection d'eau menée au cours des mois d'août et septembre 2021. Le délai pour que le niveau piézométrique passe du seuil d'alerte au seuil critique était de trois (3) semaines pour le puits FE-400-038B et d'un (1) mois et demi pour le puits FE-400-036B lors de l'été 2021. Ce délai est suffisant pour agir et pallier à la diminution du niveau d'eau avant que celui-ci passe sous les seuils critiques. Dans le cas d'étés moins secs qu'en 2021, les niveaux piézométriques et de surface devraient rester au-dessus des seuils révisés, et ce, tout au long de l'année.

Dans le till profond, les niveaux piézométriques mesurés ont fluctué en fonction des périodes d'étiage et de recharge, de manière similaire aux années précédentes. Aucune influence évidente des travaux du tunnelier n'a été mise en évidence sur base de l'analyse de l'évolution des niveaux piézométriques. Ceux-ci semblent évoluer naturellement. Les pics de pression observés dans le puits FE-400-037A ne devraient pas être liés aux travaux du tunnelier puisque d'une part la distance entre ces deux derniers semble trop importante en 2022 et d'autre part ces anomalies ont aussi été observées alors que le tunnelier n'était plus en activité.

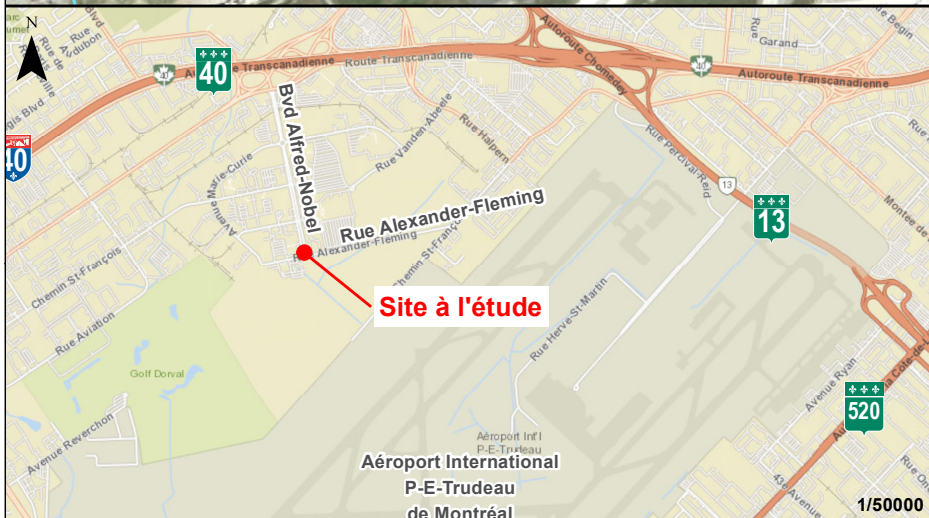
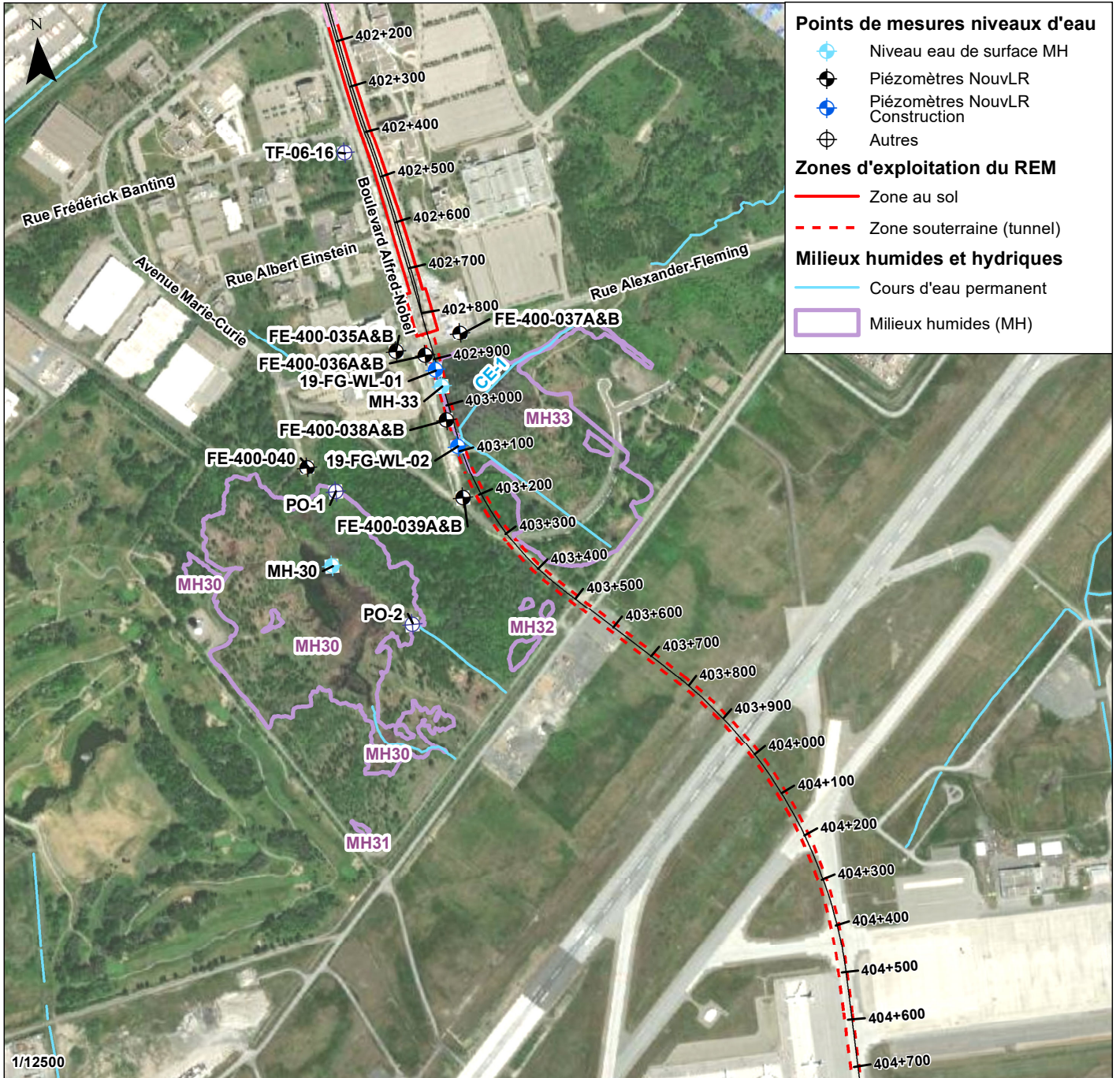
Enfin, les résultats du suivi du niveau d'eau dans le puits aménagé près du milieu humide MH-30 et à son point de mesure ne montrent pas d'influence apparente ou évidente des activités du tunnelier sur le milieu humide MH-30.

³ Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2021 – Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent (N/Dossier : 602024-402620-80030-69RA-0004)

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe A

Figures



- Points de mesures niveaux d'eau**
- Niveau eau de surface MH
 - Piézomètres NouvLR
 - Piézomètres NouvLR Construction
 - Autres
- Zones d'exploitation du REM**
- Zone au sol
 - Zone souterraine (tunnel)
- Milieus humides et hydriques**
- Cours d'eau permanent
 - Milieux humides (MH)

Caisse de dépôt et placement du Québec

Antennes Sainte-Anne-de-Bellevue et Aéroport
Suivi piézométrique
Travaux de construction

Figure 1
Plan de localisation

Sources :
 Imagery, Esri, prise de vue du 24 mai 2021.
 Milieux humides, CIMA+, 2016.
 Bande riveraine, Stantec 2018 et CIMA+, Biofilia 2016.
 Cours d'eau, Canards Illimités, BDTQ, Ville de Montréal.

0 50 100 150 200 m
 1/12500

Projection MTM, fuseau 8, NAD83

Directeur de projet (client) Marie-Amélie Taschereau		Responsable (environnement) Guy Jérémie	
0	2022-06-03	Final	É. Cazeneuve
1	mm-ii-aaaa	Description	M. Fillion
			Préparé
			Vérfié

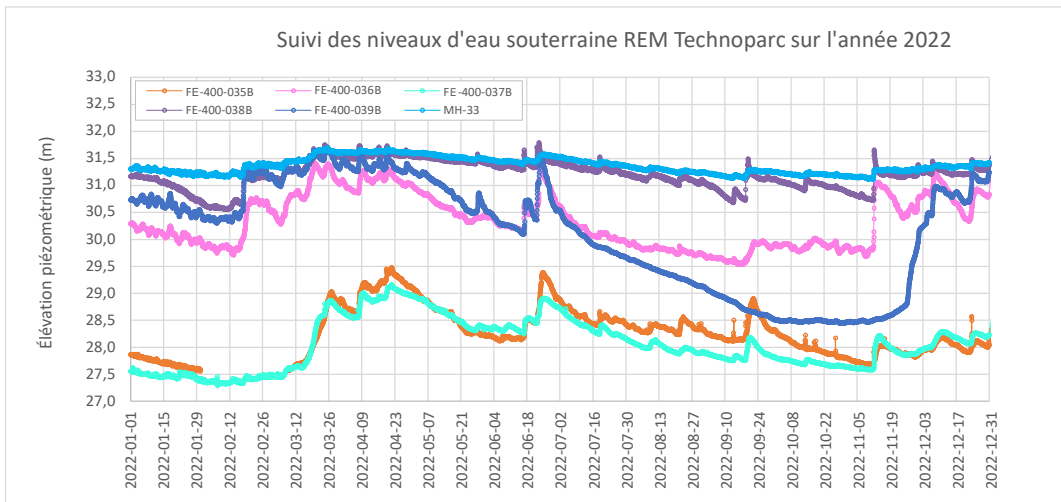


Figure 2. Suivi des niveaux d'eau souterraine - Dépôts meubles peu profonds - Puits les plus proches du MH-33

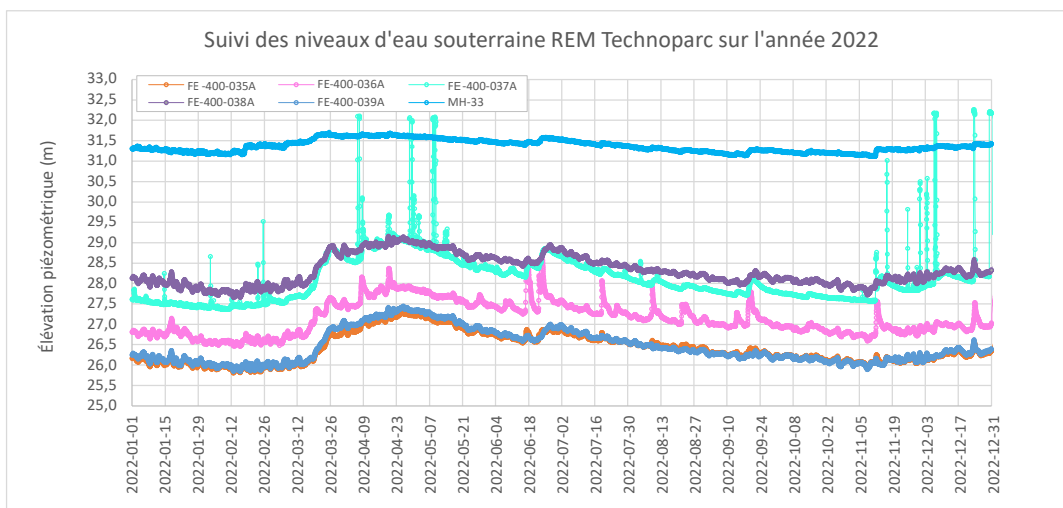


Figure 3. Suivi des niveaux d'eau souterraine - Till profond - Puits les plus proches du MH-33

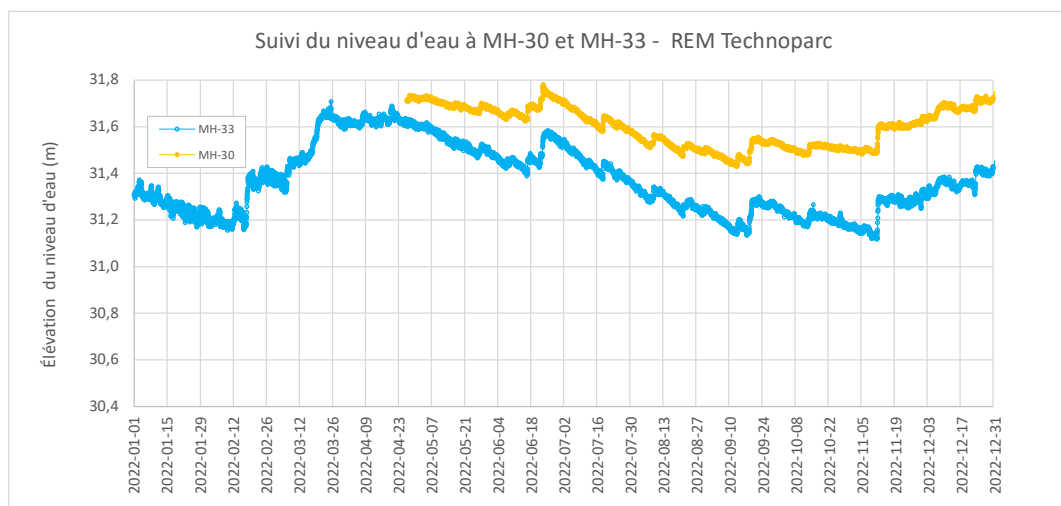


Figure 4. Suivi du niveau d'eau à MH-33 et MH-30

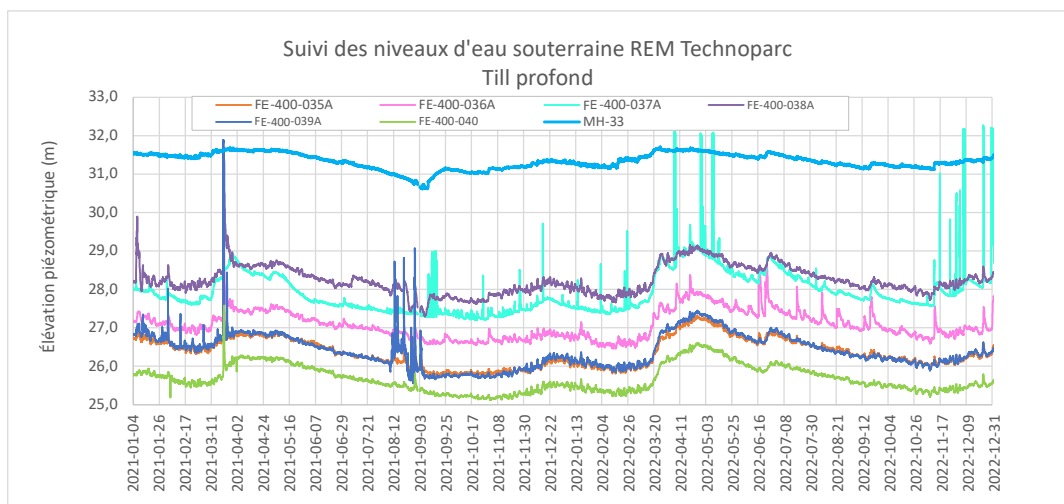


Figure 5. Suivi des niveaux d'eau souterraine en 2021 et 2022 - Till profond

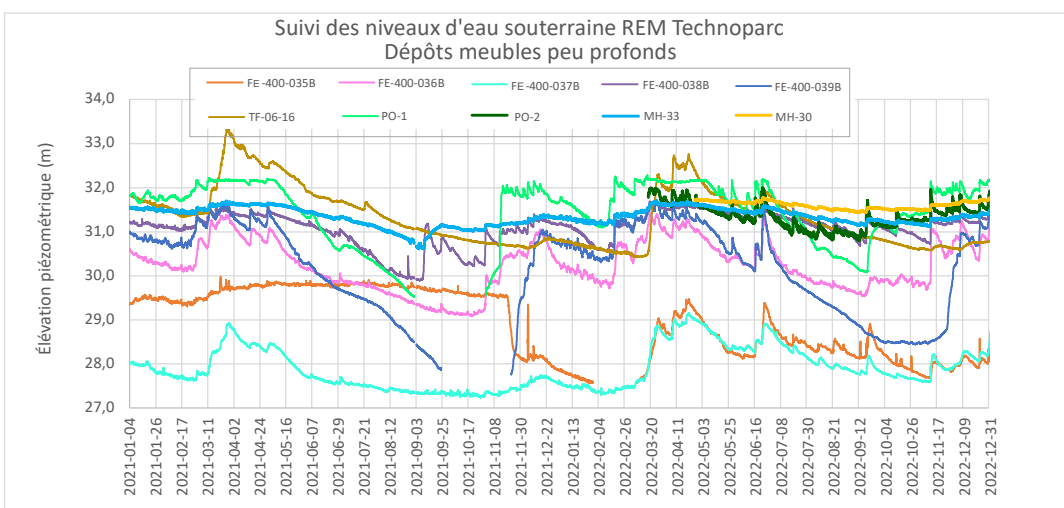


Figure 6. Suivi des niveaux d'eau souterraine en 2021 et 2022 - Dépôts meubles peu profonds

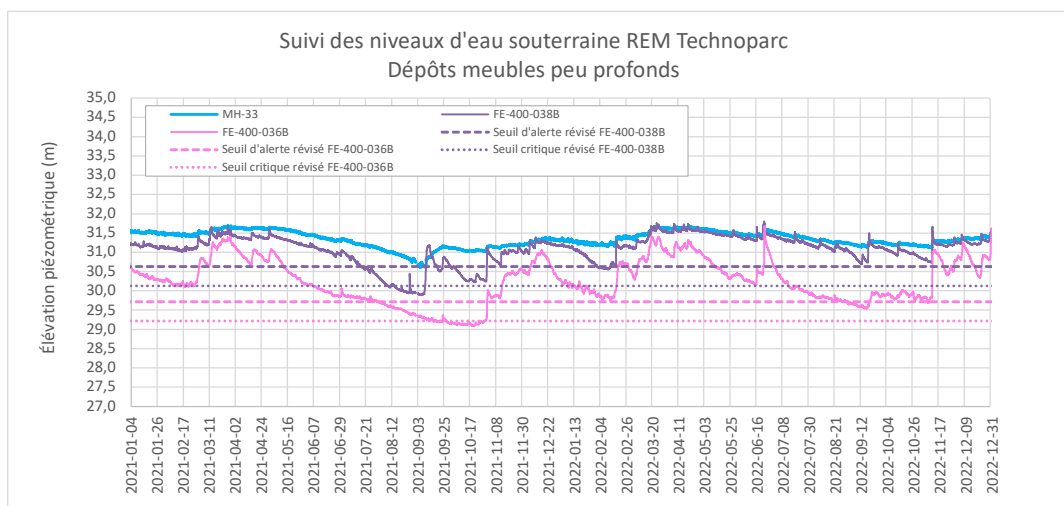


Figure 7. Suivi des niveaux d'eau souterraine dans les puits sentinelles p/r aux seuils d'alerte révisés en 2021 et 2022

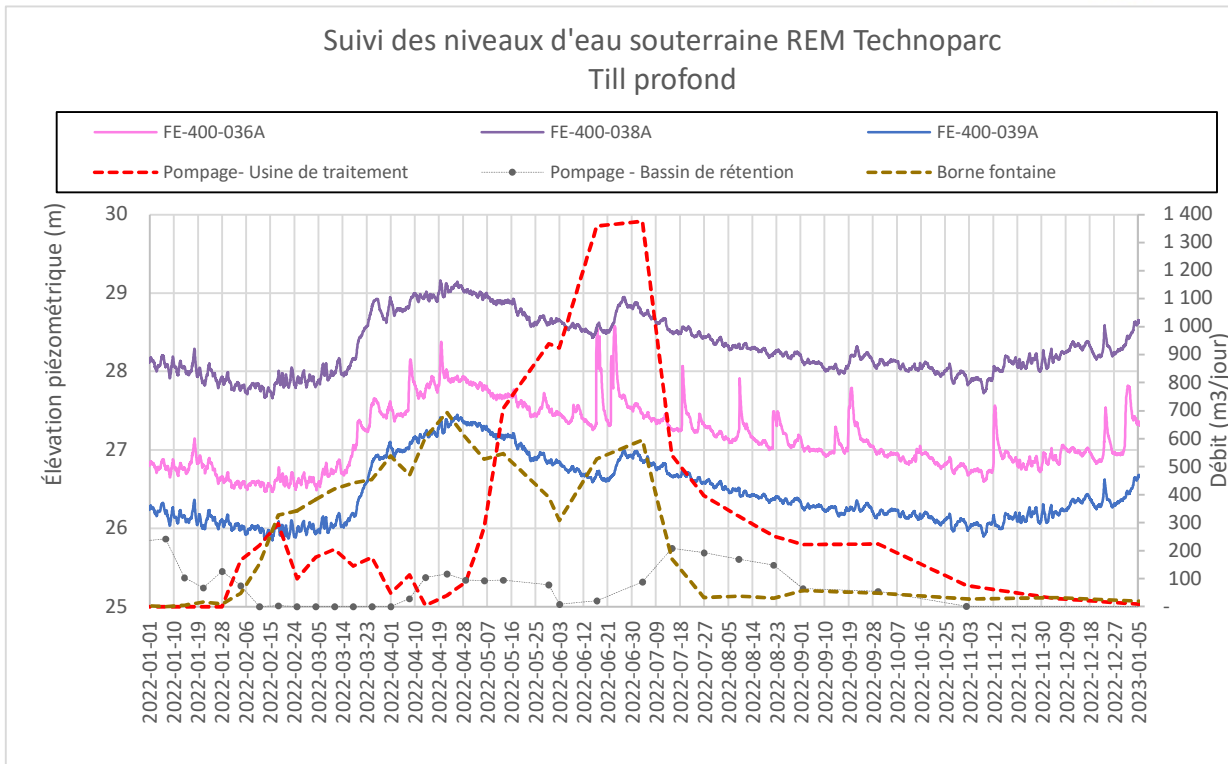


Figure 8. Suivi des niveaux d'eau souterraine et du débit de pompage des activités du tunnelier - Till profond

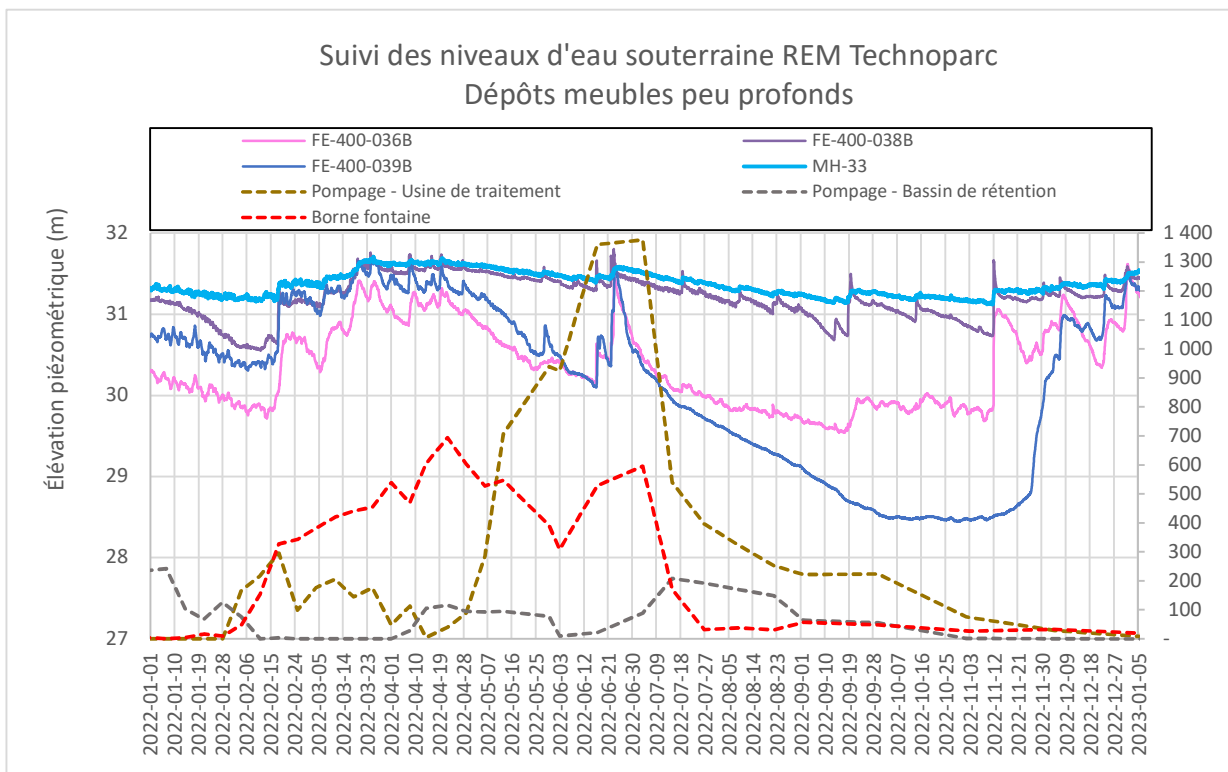



Figure 9. Suivi des niveaux d'eau souterraine et du débit de pompage des activités du tunnelier - Dépôts meubles peu profonds

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

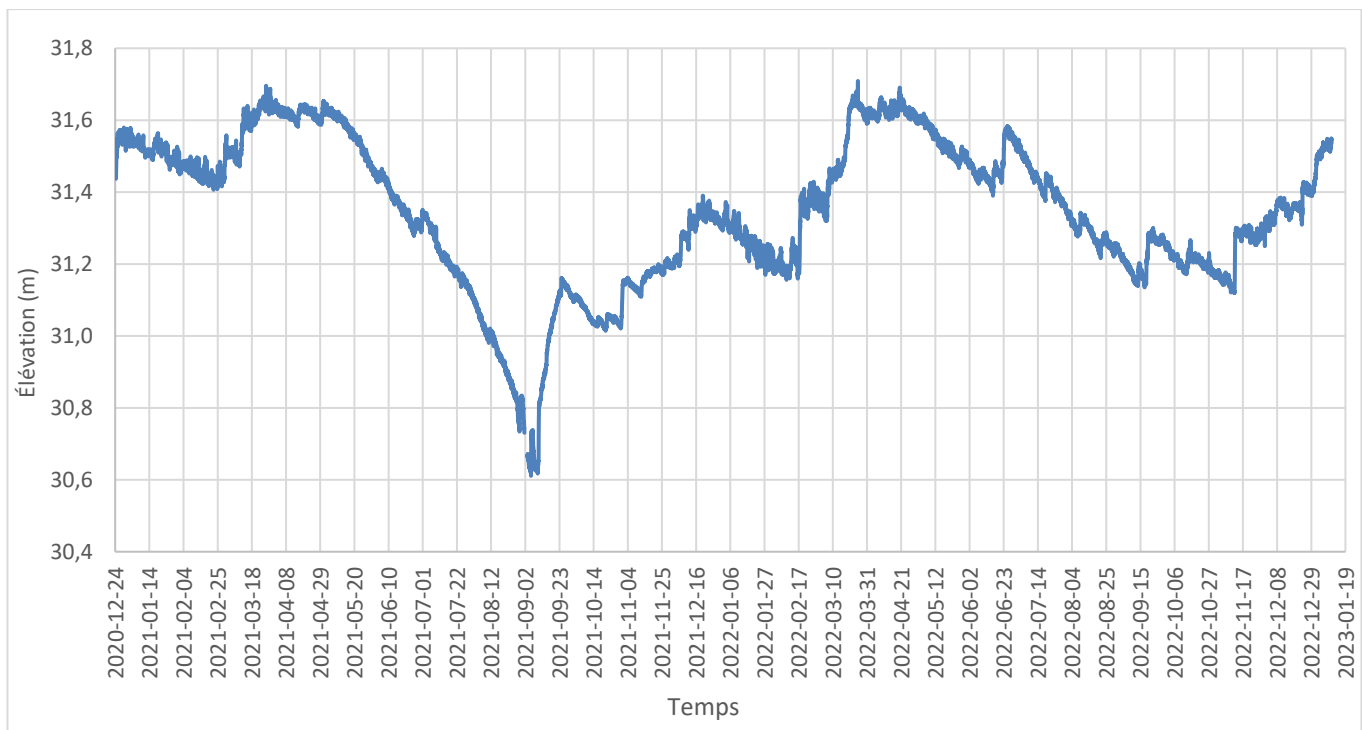


Figure 10 – Évolution du niveau d'eau du MH-33 entre fin décembre 2020 et début janvier 2023

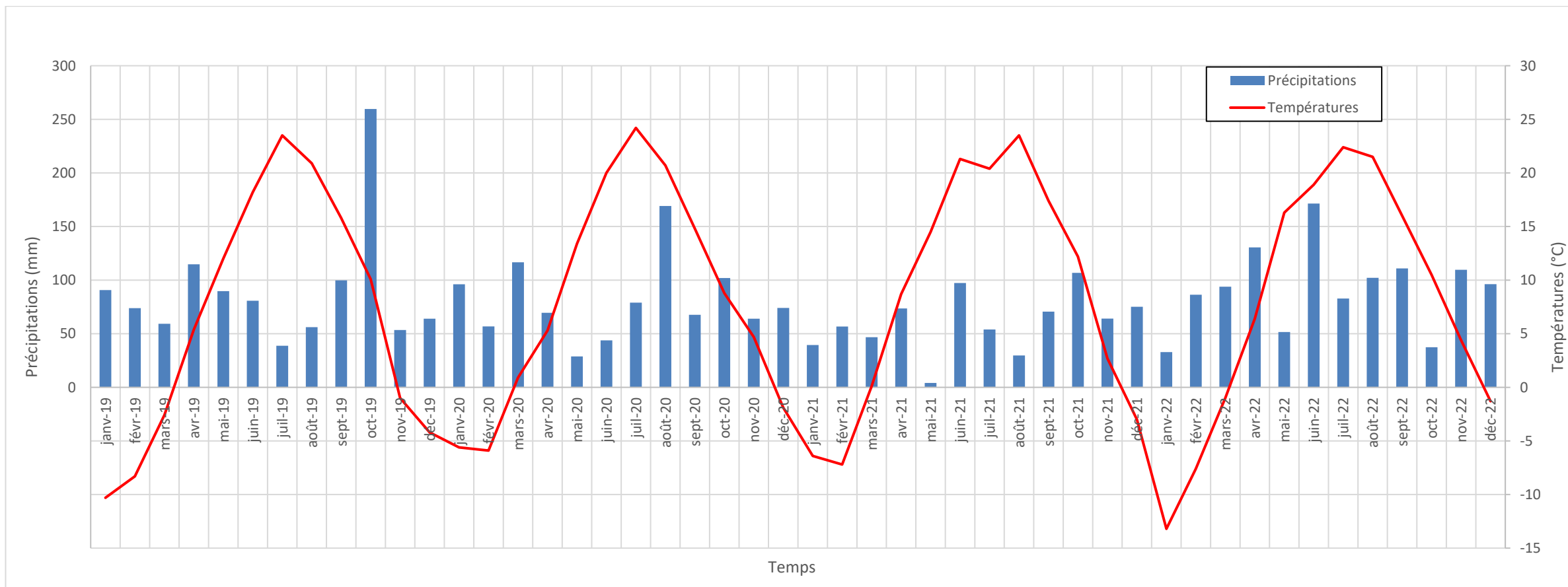


Figure 11 – Évolution des températures moyennes mensuelles et des précipitations totales mensuelles entre janvier 2019 et décembre 2022



N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

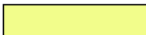
Tableau 1 – Précipitations mensuelles mesurées à la station MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INTL A (ID climatologique 702S006)


Année	Précipitations (en mm)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
2010	53,6	38,4	56,2	76,3	31,8	143,3	89,8	127,2	152,6	147,2	90,9	94,8	1102
2011	21,2	61,1	114,0	119,9	125,4	86,8	56,5	213,8	104,0	86,0	45,1 (1)	103,4	1137
2012	67,8	22,2	52,7	56,8	77,0	61,5	88,8	41,0	94,4	80,9	8,0	134,7	786
2013	52,4	41,7	52,9	52,0	88,1	129,3	88,3	63,1	90,3	72,3	92,6	63,2	886
2014	40,5	44,1	46,8	102,8	85,2	163,4	71,4	76,6	39,9	74,5	29,9 (1)	40,0 (1)	815
2015	60,0	21,0	24,6	64,8	81,8	122,3	100,2	110,5	107,7	93,3	49,9	97,7	934
2016	33,6	95,7	95,8	91,9	29,3	59,9	70,6	146,2	24,4	153,2	51,6	87,1	939
2017	56,4	79,7	80,0	152,8	113,9	100,8	121,1	83,1	48,4	108,5	75,5	51,1	1071
2018	87,5	61,1	41,7	93,6	43,8	75,3	92,5	58,7	83,6	69,1	104,3	94,1	905
2019	90,7	73,9	59,3	114,8	89,7	80,8	38,8	56,1	99,8	259,6	53,5	64,0	1081,0
2020	96,1	56,8	116,6	69,5	28,8	43,8	79,0	169,2	67,7	102,0	64,0	74,1	967,6
2021	39,5	56,7	46,8	73,6	4,1	97,3	54,0	29,7	70,6	106,8	64,1	75,1	718,3
2022	32,9	86,4	93,9	130,5 ⁽¹⁾	51,6	171,4	82,8	102,2	110,9	37,4	109,6	96,2	1105,8
Max	96,1	95,7	116,6	152,8	125,4	171,4	121,1	213,8	152,6	259,6	109,6	134,7	-
Min	21,2	21,0	24,6	52,0	4,1	43,8	38,8	29,7	24,4	37,4	8,0	40,0	-
Moyenne (sauf 2022)	58,3	54,4	65,6	89,1	66,6	97,0	79,3	97,9	82,0	112,8	60,8	81,6	945

⁽¹⁾ Données incomplètes

Référence: https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

 > 80 % p/r moyenne 2010-2021

 60-80 % p/r moyenne 2010-2021

 < 60 % p/r moyenne 2010-2021

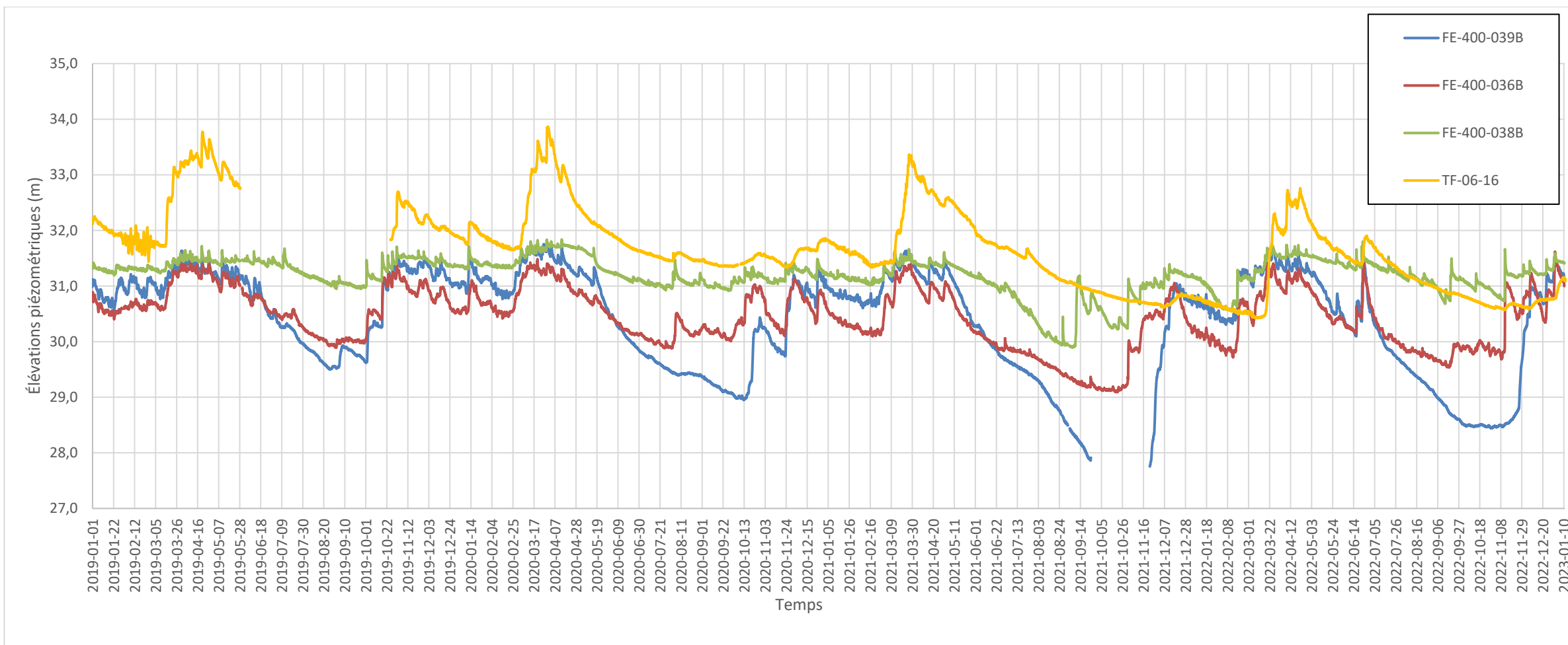


Figure 12 – Évolution de l'élévation du niveau piézométrique dans les puits TF-06-16, FE-400-036B, FE-400-038B et FE-400-039B entre janvier 2019 et janvier 2023

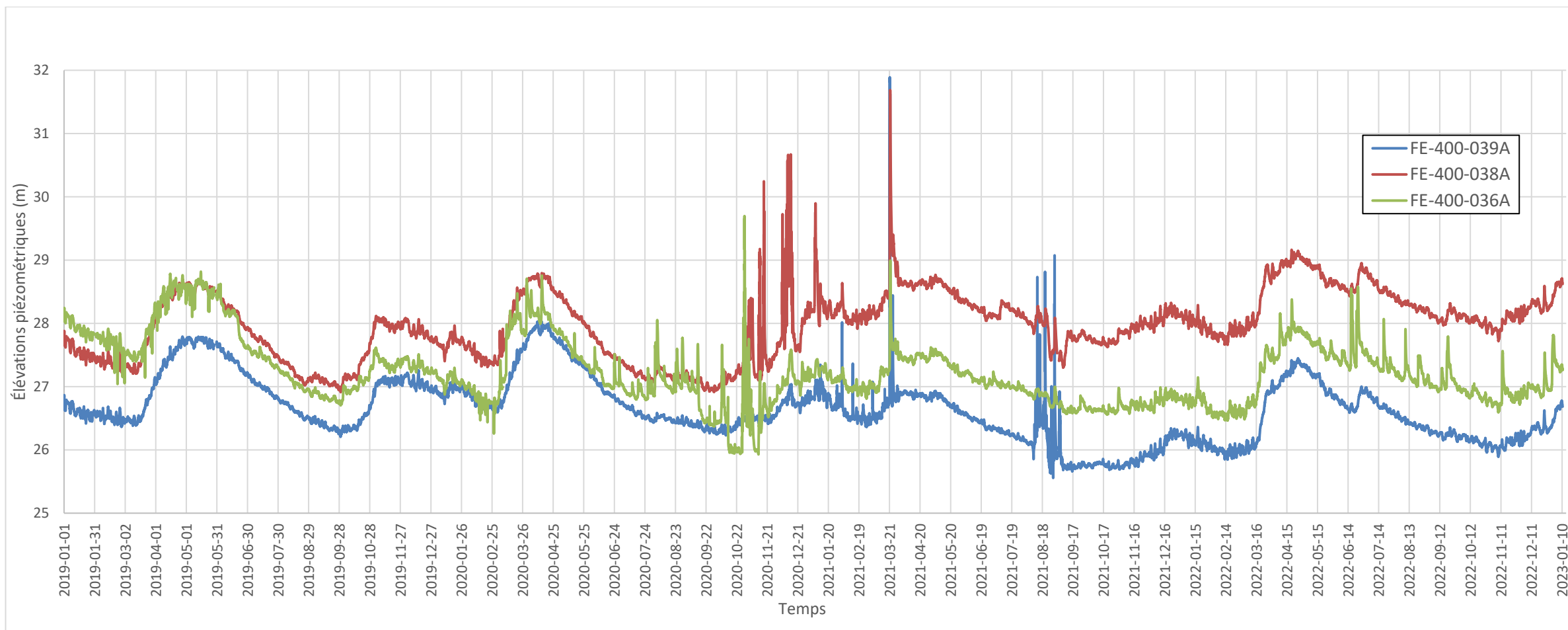


Figure 13 – Évolution de l'élévation du niveau piézométrique dans les puits FE-400-036A, FE-400-038A et FE-400-039A (till profond) entre janvier 2019 et janvier 2023

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe B

Tableaux

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe B – Tableaux

Tableau 1 – Liste des puits sentinelles en lien avec le milieu humide MH-33

Puits sentinelles	Ancienne élévation haut tubage pvc (m) (2018)	Élévation corrigée haut tubage pvc (m) (2020)	Seuil d'alerte (m)	Seuil critique (m)
FE-400-036B	34,399	33,314	29,7	29,2
FE-400-038B	33,437	32,566	30,6	30,1


N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : Pierre Van Kerckhoven

Tableau 2 – 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		Haut	Bas		
FE-400-035A	284420	5037649	31.80	31.80	31.72	13.8	16.8	3.0	18.0	15.0	16.5	BJ790
FE-400-035B			31.80	31.80	31.75	3.0	4.5	1.5	28.8	27.3	28.1	AK016
FE-400-036A	284469	5037634	32.21	33.37	33.28	14.6	17.7	3.1	17.6	14.5	16.1	BJ843
FE-400-036B			32.21	33.37	33.4	3.1	6.1	3.0	29.1	26.1	27.6	AJ994
FE-400-037A	284544	5037668	32.20	32.20	32.01	15.5	18.6	3.1	16.7	13.6	15.2	BJ934
FE-400-037B			32.20	32.20	32.09	3.1	6.1	3.0	29.1	26.1	27.6	AK130
FE-400-038A	284502	5037496	31.94	32.65	32.53	14.6	17.6	3.0	17.3	14.3	15.8	BJ804
FE-400-038B			31.94	32.65	32.57	1.5	6.1	4.6	30.4	25.8	28.1	AK019
FE-400-039A	284522	5037330	31.83	32.82	32.70	15.3	18.3	3.0	16.5	13.5	15.0	BJ794
FE-400-039B			31.83	32.82	32.74	2.4	5.4	3.0	29.4	26.4	27.9	AJ980
FE-400-040	284202	5037423	32.80	33.85	33.83	11.9	13.4	1.5	20.9	19.4	20.2	M2226
PO-1	284258	5037366	32.20	33.70	33.98	0.8	3.2	2.4	31.5	29	30.3	K8535
PO-2	284386	5037071	32.02	33.44	33.11	0.8	3.1	2.3	31.3	29.0	30.1	DM929
TF-06-16	284338	5038073	36.80	37.70	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: 14 février 2022.

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.

Les élévations aux puits FE-400-036A/B et FE-400-038A/B ont été corrigées suite à un nouvel arpentage réalisé en 2020.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Tableau 3 – Suivis piézométriques réalisés en 2022

Date	Fréquence de suivis	Nombre de suivis réalisés
Janvier 2022 – Mai 2022	Hebdomadaire	23
Juin 2022 – Août 2022	Trimensuel à bimensuel	8
Septembre 2022 – Décembre 2022	Mensuel ⁽¹⁾	5

⁽¹⁾ Trimensuel pour les puits sur le terrain fédéral (Transport Canada)

Tableau 4 – Avancement du tunnelier (ATM) en 2022

Date	Chainage (m)	Élévation du sol (m)	Profondeur du TBM (m)	Note
2022-01-31	1403+553	-	-	Reprise des activités du TBM
2022-02-04	1403+561	31,9	34,0	-
2022-02-11	1403+595	31,8	34,0	-
2022-02-18	1403+664	31,5	34,0	-
2022-02-25	1403+714	31,4	34,0	-
2022-03-04	1403+758	31,3	34,0	-
2022-03-11	1403+813	31,3	34,1	-
2022-03-18	1403+854	31,2	34,2	-
2022-03-25	1403+916	31,1	34,3	-
2022-04-04	1404+044	30,9	34,5	-
2022-04-15	1404+197	30,4	34,7	-
2022-04-22	1404+323	30,2	34,7	-
2022-04-29	1404+414	29,7	34,5	-
2022-05-06	1404+538	30,0	35,1	-
2022-05-13	1404+668	30,0	35,5	-
2022-05-20	1404+762	30,0	35,7	-
2022-05-27	1404+825	30,0	36,1	-
2022-06-03	1404+903	29,1	35,8	-
2022-06-17	1405+051	29,6	36,2	-
2022-06-30	1405+177	30,1	37,1	-
2022-07-04	1405+249	30,3	37,6	-
2022-07-07	1405+302	30,6	37,8	Arrêt du TBM


N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : Pierre Van Kerckhoven

Tableau 5a – Tableau des niveaux piézométriques manuels – Janvier 2022 – Janvier 2023

Puits/Date	Profondeur eau souterraine (m) - Nappe profonde						Profondeur eau souterraine (m) - Nappe de surface							
	FE-400-035A	FE-400-036A	FE-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FE-400-035B	FE-400-036B	FE-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	PO-2
2022-01-07	5,600	6,480	-	4,440	6,550	8,280	5,930	3,920	3,110	-	1,420	2,035	1,920	
2022-01-14	-	6,540	4,490	4,545	6,630	8,355	5,980	-	3,170	4,590	1,510	2,155	2,050	
2022-01-21	3,070	-	4,230	4,725	6,750	8,490	6,020	4,000	3,420	4,570	1,660	2,330	-	
2022-01-28	5,740	6,635	4,580	4,670	6,720	8,440	6,210	-	3,345	4,660	1,845	2,310	2,340	
2022-02-04	-	6,690	-	4,720	6,725	8,420	6,090	-	3,475	-	1,965	2,360	2,460	
2022-02-11	-	6,715	3,220	4,800	6,755	8,460	6,140	-	3,490	-	1,985	2,405	2,420	
2022-02-18	5,110	-	-	4,710	6,780	8,480	6,200	-	3,080	-	1,385	1,610	1,420	
2022-02-25	-	6,650	-	4,625	6,715	8,390	6,495	-	2,620	-	1,400	1,480	1,570	
2022-03-04	-	6,710	-	4,705	6,765	8,460	6,225	-	2,965	-	1,465	1,740	1,730	
2022-03-11	-	6,525	-	4,540	6,680	8,370	6,260	-	2,485	-	1,295	1,480	1,445	
2022-03-18	-	6,245	-	4,360	6,555	8,280	6,145	-	2,180	-	1,115	1,260	1,400	
2022-03-25	4,960	5,660	3,200	3,660	5,860	7,705	4,560	2,890	1,935	3,295	0,875	1,145	1,420	1,150
2022-04-01	-	5,735	3,365	3,700	5,700	7,550	4,710	-	2,250	3,445	1,000	1,320	1,470	1,350
2022-04-08	-	5,100	2,875	3,620	5,610	7,485	4,065	-	2,170	3,215	0,880	1,100	-	1,170
2022-04-14	-	5,440	3,120	3,555	5,475	7,345	4,185	-	2,195	3,210	0,980	1,355	-	1,375
2022-04-22	4,520	5,340	2,860	3,510	5,415	7,310	4,075	2,330	2,130	3,020	0,995	1,425	1,435	1,380
2022-04-29	-	5,390	2,865	3,515	5,390	7,240	4,450	-	2,290	3,130	-	1,445	1,430	-
2022-05-06	4,540	5,465	-	3,565	5,445	7,290	4,680	2,850	2,485	3,255	1,040	1,580	1,440	-
2022-05-13	-	5,585	3,330	3,660	5,575	7,400	4,860	-	2,710	3,420	1,105	1,780	1,650	-


N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : Pierre Van Kerckhoven

Tableau 5a – Tableau des niveaux piézométriques manuels – Janvier 2022 – Janvier 2023

Puits/Date	Profondeur eau souterraine (m) - Nappe profonde						Profondeur eau souterraine (m) - Nappe de surface							
	FE-400-035A	FE-400-036A	FE-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FE-400-035B	FE-400-036B	FE-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	PO-2
2022-05-20	4,750	5,675	-	3,795	5,670	7,490	4,930	3,285	2,860	3,600	1,110	2,020	-	-
2022-05-30	-	5,770	3,640	3,905	5,875	7,650	5,055	-	2,895	3,715	1,130	2,145	1,730	1,780
2022-06-03	-	5,805	3,690	3,890	5,880	7,675	5,120	-	2,920	3,750	1,190	2,310	1,965	1,800
2022-06-17	-	-	3,610	3,940	5,990	7,815	5,265	-	2,790	3,585	1,120	2,040	1,550	1,490
2022-07-04	-	5,840	3,390	3,820	5,860	7,735	5,010	2,950	2,900	3,490	1,190	2,430	1,980	1,875
2022-07-15	-	6,000	3,690	4,045	6,055	7,855	5,230	-	3,240	3,770	1,250	2,830	2,425	2,025
2022-07-27	5,120	5,950	3,800	4,100	6,125	7,920	5,360	3,210	3,330	3,870	1,290	3,050	2,440	-
2022-08-09	5,100	5,340	4,035	4,215	6,245	8,025	5,530	3,395	3,480	3,985	1,245	3,265	2,995	1,935
2022-08-22	-	5,790	4,090	4,295	6,330	8,090	5,635	-	3,520	4,145	1,420	3,480	3,165	-
2022-09-02	5,435	6,280	4,150	4,450	6,480	8,220	5,720	3,465	3,670	4,220	1,535	3,680	3,240	2,140
2022-09-30	-	6,300	4,210	4,430	6,530	-	5,860	3,395	3,445	4,265	1,450	4,230	-	-
2022-11-02	-	6,570	4,400	4,740	6,720	-	6,085	3,940	3,540	4,460	1,720	4,280	-	-
2022-12-05	5,415	6,350	-	4,335	6,500	8,325	6,095	3,735	2,450	-	1,335	2,285	1,630	1,600
2023-01-10	5,110	5,985	3,375	3,925	6,025	7,960	5,545	3,130	2,315	3,440	1,160	1,620	1,440	1,530
Unité interceptée	Till	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	Sable silteux et argile silteuse
Min.	3,070	5,100	2,860	3,510	5,390	7,240	4,065	2,330	1,935	3,020	0,875	1,100	1,400	1,150
Max.	5,740	6,715	4,580	4,800	6,780	8,490	6,495	4,000	3,670	4,660	1,985	4,280	3,240	2,140


N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : Pierre Van Kerckhoven

Tableau 5b – Tableau des élévations piézométriques – Janvier 2022 – Janvier 2023

Puits	Élévation eau souterraine (m) - Nappe profonde						Élévation eau souterraine (m) - Nappe de surface							
	FE-400-035A	FE-400-036A	FE-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FE-400-035B	FE-400-036B	FE-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	PO-2
Élévation du tubage (m)	31,698	33,249	32,01	32,531	32,709	33,769	36,691	31,707	33,314	32,09	32,566	32,759	33,593	33,111
Date														
2022-01-07	26,098	26,769	-	28,091	26,159	25,489	30,761	27,787	30,204	-	31,146	30,724	31,673	
2022-01-14	-	26,709	27,520	27,986	26,079	25,414	30,711	-	30,144	27,500	31,056	30,604	31,543	
2022-01-21	28,628	-	27,780	27,806	25,959	25,279	30,671	27,707	29,894	27,520	30,906	30,429	-	
2022-01-28	25,958	26,614	27,430	27,861	25,989	25,329	30,481	-	29,969	27,430	30,721	30,449	31,253	
2022-02-04	-	26,559	-	27,811	25,984	25,349	30,601	-	29,839	-	30,601	30,399	31,133	
2022-02-11	-	26,534	28,790	27,731	25,954	25,309	30,551	-	29,824	-	30,581	30,354	31,173	
2022-02-18	26,588	-	-	27,821	25,929	25,289	30,491	-	30,234	-	31,181	31,149	32,173	
2022-02-25	-	26,599	-	27,906	25,994	25,379	30,196	-	30,694	-	31,166	31,279	32,023	
2022-03-04	-	26,539	-	27,826	25,944	25,309	30,466	-	30,349	-	31,101	31,019	31,863	
2022-03-11	-	26,724	-	27,991	26,029	25,399	30,431	-	30,829	-	31,271	31,279	32,148	
2022-03-18	-	27,004	-	28,171	26,154	25,489	30,546	-	31,134	-	31,451	31,499	32,193	
2022-03-25	26,738	27,589	28,810	28,871	26,849	26,064	32,131	28,817	31,379	28,795	31,691	31,614	32,173	31,961
2022-04-01	-	27,514	28,645	28,831	27,009	26,219	31,981	-	31,064	28,645	31,566	31,439	32,123	31,761
2022-04-08	-	28,149	29,135	28,911	27,099	26,284	32,626	-	31,144	28,875	31,686	31,659	-	31,941
2022-04-14	-	27,809	28,890	28,976	27,234	26,424	32,506	-	31,119	28,880	31,586	31,404	-	31,736
2022-04-22	27,178	27,909	29,150	29,021	27,294	26,459	32,616	29,377	31,184	29,070	31,571	31,334	32,158	31,731
2022-04-29	-	27,859	29,145	29,016	27,319	26,529	32,241	-	31,024	28,960	-	31,314	32,163	-


N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : Pierre Van Kerckhoven

Tableau 5b – Tableau des élévations piézométriques – Janvier 2022 – Janvier 2023

Puits	Élévation eau souterraine (m) - Nappe profonde						Élévation eau souterraine (m) - Nappe de surface							
	FE-400-035A	FE-400-036A	FE-400-037A	FE-400-038A	FE-400-039A	FE-400-040	TF-06-16	FE-400-035B	FE-400-036B	FE-400-037B	FE-400-038B	FE-400-039B	PO-1	PO-2
Élévation du tubage (m)	31,698	33,249	32,010	32,531	32,709	33,769	36,691	31,707	33,314	32,090	32,566	32,759	33,593	33,111
Date														
2022-05-06	27,158	27,784	-	28,966	27,264	26,479	32,011	28,857	30,829	28,835	31,526	31,179	32,153	-
2022-05-13	-	27,664	28,680	28,871	27,134	26,369	31,831	-	30,604	28,670	31,461	30,979	31,943	-
2022-05-20	26,948	27,574	-	28,736	27,039	26,279	31,761	28,422	30,454	28,490	31,456	30,739	-	-
2022-05-30	-	27,479	28,370	28,626	26,834	26,119	31,636	-	30,419	28,375	31,436	30,614	31,863	31,331
2022-06-03	-	27,444	28,320	28,641	26,829	26,094	31,571	-	30,394	28,340	31,376	30,449	31,628	31,311
2022-06-17	-	-	28,400	28,591	26,719	25,954	31,426	-	30,524	28,505	31,446	30,719	32,043	31,621
2022-07-04	-	27,409	28,620	28,711	26,849	26,034	31,681	28,757	30,414	28,600	31,376	30,329	31,613	31,236
2022-07-15	-	27,249	28,320	28,486	26,654	25,914	31,461	-	30,074	28,320	31,316	29,929	31,168	31,086
2022-07-27	26,578	27,299	28,210	28,431	26,584	25,849	31,331	28,497	29,984	28,220	31,276	29,709	31,153	-
2022-08-09	26,598	27,909	27,975	28,316	26,464	25,744	31,161	28,312	29,834	28,105	31,321	29,494	30,598	31,176
2022-08-22	-	27,459	27,920	28,236	26,379	25,679	31,056	-	29,794	27,945	31,146	29,279	30,428	-
2022-09-02	26,263	26,969	27,860	28,081	26,229	25,549	30,971	28,242	29,644	27,870	31,031	29,079	30,353	30,971
2022-09-30	-	26,949	27,800	28,101	26,179	-	30,831	28,312	29,869	27,825	31,116	28,529	-	-
2022-11-02	-	26,679	27,610	27,791	25,989	-	30,606	27,767	29,774	27,630	30,846	28,479	-	-
2022-12-05	26,283	26,899	-	28,196	26,209	25,444	30,596	27,972	30,864	-	31,231	30,474	31,963	31,511
2023-01-10	26,583	27,264	-	28,606	26,684	25,809	31,146	28,592	30,999	28,650	31,406	31,139	32,153	31,581

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Tableau 6a – Quantité d'eau utilisée cumulée par la borne fontaine – Janvier 2022 – Janvier 2023

Temps (jours)	Date	Quantité utilisée cumulée (m ³)	Quantité approximative utilisée par jour (m ³ /j)	Temps (jours)	Date	Quantité utilisée cumulée (m ³)	Quantité approximative utilisée par jour (m ³ /j)
310	2022-01-07	73221	0,2	436	2022-05-13	119331	546,5
317	2022-01-14	73253	4,6	453	2022-05-30	126046	391,0
324	2022-01-21	73369	16,6	457	2022-06-03	127247	308,3
331	2022-01-28	73435	9,2	471	2022-06-17	134654	527,9
338	2022-02-04	73768	48,0	488	2022-07-04	144826	595,1
345	2022-02-11	74827	152,2	499	2022-07-15	146685	171,0
352	2022-02-18	77143	327,0	511	2022-07-27	147066	31,9
359	2022-02-25	79530	343,0	524	2022-08-09	147556	37,6
366	2022-03-04	82173	382,2	537	2022-08-22	147953	30,6
373	2022-03-11	85125	419,9	548	2022-09-02	148585	57,3
380	2022-03-18	88211	441,4	576	2022-09-30	149917	47,6
387	2022-03-25	91492	454,4	610	2022-11-03	150846	27,2
394	2022-04-01	95197	538,2	642	2022-12-05	151874	32,3
401	2022-04-08	98422	469,9	678	2023-01-10	152494	17,1
407	2022-04-14	102117	604,4	Minimum			0,2
415	2022-04-22	107717	694,3	Maximum			694,3
422	2022-04-29	111854	603,8	Moyenne			276,8
429	2022-05-06	115555	526,9				

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Tableau 6b – Quantité d'eau rejetée cumulée par le bassin de décantation – Janvier 2022 – Janvier 2023

Temps (jours)	Date	Quantité rejetée cumulée (m ³)	Quantité approximative rejetée par jour (m ³ /j)	Temps (jours)	Date	Quantité rejetée cumulée (m ³)	Quantité approximative rejetée par jour (m ³ /j)
884	2022-01-07	122632	241,7	1010	2022-05-13	129195	95,2
891	2022-01-14	123357	103,6	1027	2022-05-30	130530	77,7
898	2022-01-21	123829	67,7	1031	2022-06-03	130565	9,0
905	2022-01-28	124720	126,1	1045	2022-06-17	130862	21,2
912	2022-02-04	125243	75,1	1062	2022-07-04	132370	88,3
919	2022-02-11	125243	0,0	1073	2022-07-15	134633	208,1
926	2022-02-18	125269	3,8	1085	2022-07-27	136935	192,7
933	2022-02-25	125269	0,0	1098	2022-08-09	139148	169,6
940	2022-03-04	125269	0,0	1111	2022-08-22	141073	148,3
947	2022-03-11	125269	0,0	1122	2022-09-02	141784	64,4
954	2022-03-18	125269	0,0	1150	2022-09-30	143319	54,9
961	2022-03-25	125269	0,0	1183	2022-11-02	143352	1,0
968	2022-04-01	-	-	1216	2022-12-05	143352	0,0
975	2022-04-08	125656	28,2	1252	2023-01-10	143343	-0,3
981	2022-04-14	126296	104,6	Minimum			-0,3
989	2022-04-22	127235	116,5	Maximum			241,7
996	2022-04-29	127885	94,9	Moyenne			90,9
1003	2022-05-06	128537	92,8				

Note : La moyenne calculée ne prend pas en compte les données des mois de février et mars 2022 puisque le compteur d'eau était obstrué.

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Tableau 6c – Quantité d'eau rejetée cumulée par l'usine de traitement – Janvier 2022 – Janvier 2023

Temps (jours)	Date	Quantité rejetée cumulée (m ³)	Quantité approximative rejetée par jour (m ³ /j)	Temps (jours)	Date	Quantité rejetée cumulée (m ³)	Quantité approximative rejetée par jour (m ³ /j)
884	2022-01-07	73873	0,0	1010	2022-05-13	93226	706,9
891	2022-01-14	73873	0,0	1027	2022-05-30	109348	938,7
898	2022-01-21	73873	0,0	1031	2022-06-03	112950	924,5
905	2022-01-28	73873	0,0	1045	2022-06-17	132032	1360,0
912	2022-02-04	75033	166,6	1062	2022-07-04	155554	1376,1
919	2022-02-11	76550	218,0	1073	2022-07-15	161426	539,9
926	2022-02-18	78647	296,0	1085	2022-07-27	166162	396,5
933	2022-02-25	79337	99,3	1098	2022-08-09	170368	322,4
940	2022-03-04	80559	176,6	1111	2022-08-22	173637	251,8
947	2022-03-11	82002	204,9	1122	2022-09-02	176079	221,5
954	2022-03-18	83013	144,9	1150	2022-09-30	182345	223,8
961	2022-03-25	84284	176,0	1183	2022-11-02	184837	75,2
968	2022-04-01	84617	48,4	1216	2022-12-05	185787	28,9
975	2022-04-08	85394	113,3	1252	2023-01-10	185984	5,5
981	2022-04-14	85418	4,0	Minimum			0,0
989	2022-04-22	85739	39,8	Maximum			1376,1
996	2022-04-29	86344	88,2	Moyenne			294,8
1003	2022-05-06	88342	284,5				

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe C

Rapport de sondage

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
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	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE							
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)					
									W _p	W _L	W		AUTRES ESSAIS	
						20	40	60	80	40	80	120	160	
0,16	31,80	Enrobé bitumineux.												
	31,64	Fondation granulaire : pierre concassée de calibre apparent 0-20 mm.			CF-1	X	136	104						
0,75	31,05	Remblai : sable silteux, un peu de gravier, brun, de compacité moyenne à dense.			CF-2	B	49	40						
					CF-3		28	23						
					CF-4		5	19						
2,66	29,14	Sable, un peu de silt, gris, de compacité dense.			CF-5	A	79	41						
					CF-6	B	67	32						
					CF-7		62	35						
4,57	27,23	Silt, un peu d'argile et traces de sable, gris, de compacité moyenne.			CF-8		72	14						
					CF-9		66	14						
					CF-10		49	23						
6,86	24,94	Sable silteux à un peu de silt, traces de gravier, gris, de compacité moyenne à dense.			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.
 - Échantillonnage 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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
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	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE														
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa) △ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa)									
									W _p	W _L		● N _{dc} (coups/300 mm)									
11	21,10	Till : silt sableux et graveleux à sable et gravier, un peu de silt, gris, de compacité très dense. Présence de cailloux.		2018-08-13	CF-14	×	26	R													
12					CR-15	■	31														
13					CF-16	×	26	72													
14					CR-17	■	35														
15	15,24	Sable et gravier, un peu de silt, gris.		2018-08-13	CF-19	×	85	5cm													
16					CF-20	×	23	13cm													
17	17,34	Roc : shale calcaireux, noir, de qualité bonne à excellente. Présence d'interlits centimétriques graduels de calcaire argileux fossilifère (floatstone à boundstone).		2018-08-13	CR-21	■	100	84													
18					CR-22	■	100	94													
19	19,35	Fin du forage																			
20	12,45																				

REMARQUES : -L'échantillon CF-1 a été prélevé à l'aide d'un carottier de calibre N.
 -Échantillonnage 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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				AUTRES ESSAIS							
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)									
									W _p	W _L		W		▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa) △ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa)	● N _{dc} (coups/300 mm)			
						20	40	60	80	40	80	120	160					
0,45	31,76	Remblai : sable, un peu de silt et traces de gravier, brun. Présence de matières organiques. Silt sableux, traces à un peu de gravier et d'argile, brun, de compacité lâche à dense. Présence de matières organiques.				CF-01 ^A B	X	74	18									
1							CF-02	X	82	31								
2							CF-03	X	8	17								
3							CF-04	■	0	14								
4	3,81		Dépôt naturel : sable silteux, un peu d'argile, traces de gravier, gris, de compacité moyenne à dense.				CF-05	X	20	12								
5								CF-06	X	66	6							
6	5,33	Silt et sable, un peu d'argile et de gravier, gris, de compacité lâche à moyenne.					CF-07 ^A B	X	74	24								
7							CF-08	X	33	44								
8							CF-09	■	0	19								
9							CF-10	X	57	6								
10							CF-11	X	8	6								
							CF-12	X	82	6								
							CF-13 ^A B	X	74	26								

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.

V:\Projets\00_Basr_Geotec\REIMS\18-FE-400-036-CAISSON.dwg PLOTTED: 2021-02-23 09:23 hrs

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Intersection boul. Alfred Nobel et rue Alexander Fleming

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa) △ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa)	
									W _p	W _L		● N _{dc} (coups/300 mm)	
								20 40 60 80			40 80 120 160		
10,67	21,54	Till : sable graveleux, un peu de silt, gris, de compacité très dense, de compacité très dense. Présence de cailloux.		2018-08-13	A	X	66	65					
					B	X							
					CF-14	X							
					CF-15	X							G
					CR-16	█							
					CF-17	X							
					CR-18	█							
					CF-19	X							
					CF-20	X							
					CR-21	█							
18,29	13,92	Roc : shale calcaireux, de bonne qualité. Présence d'interlits centimétriques de calcaire, gris. Litage subhorizontal.		2018-08-13									
					CR-22	█							
19,80	12,41												

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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Technoparc

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE										
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				AUTRES ESSAIS				
									W _p	W _L	W			▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa)	△ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa)	● N _{dc} (coups/300 mm)	
								20	40	60	80		40	80	120	160	
0,15	32,03	Enrobé bitumineux.			CF-1	X	87	47									
		Fondation granulaire : pierre concassée de calibre apparent 0-20 mm, traces de silt.			CF-2	A X B X C X	90	14									
0,81	31,37	Sable, traces de silt et de gravier.															
1,05	31,13	Remblai : silt sableux, traces d'argile et de gravier, brun.															
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 B X	74	17									
					CF-4	A X B X	57	28									
					CF-5	X	82	43									
					CF-6	X	89	88									
					CF-7	X	66	81									
6,10	26,08	Till : gravier et sable silteux, traces d'argile, gris, de compacité très dense. Présence de blocs et de cailloux.			CF-8	X	60	R									
					CR-9	X	37										
					CF-10	X	100	R									
					CR-11	X	51										
					CR-12	X	40										
					CF-13	X	100	R									
					CR-14	X	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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Technoparc

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{us}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{rs} (kPa)	
									W_p — W_L 			$\bullet N_{dc}$ (coups/300 mm)	
								20 40 60 80			40 80 120 160		
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			
11					CF-15	50							
12					CR-16	28							
13					CR-17	39							
14					CR-18	21							
15					CR-19	20							
16					CR-20	0							
17													
18													
19					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.

DOSSIER : 654256
 CLIENT : NouvLR
 PROJET : Réseau express métropolitain
 ENDROIT : Station Des Sources
 LOCALISATION : Technoparc

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				AUTRES ESSAIS
									$\begin{matrix} W_p & \oplus & W_L \\ & & \\ \hline & W & \end{matrix}$				
	31,94											▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa) △ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa) ● N _{dc} (coups/300 mm)	
1	30,72	Remblai : silt argileux, un peu de sable et traces de gravier, de compacité lâche. Présence de matières organiques.		30,45 m	CF-01		66	4					
		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		57	4							
			CF-04		74	7							
3			CF-05		100	6							
			CF-06		100	7							
4			CF-07		33	7							
5		Silt argileux et sableux, un peu de gravier, gris, de compacité lâche.		26,75 m	CF-08		74	7					
6	25,84		CF-09		25	7							
7			CF-10		100	5					G S		
8	24,59	Till : sable silteux, un peu de gravier, gris, de compacité moyenne à dense. Présence de cailloux.			CF-11 ^A		100	6					
			CF-12 ^B		66	27							
9			CF-13 ^A ^B		66	34							
10													

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.

V:\Projets\00_Basr_Geotech\REIMS\Site 00-REM-FORAGE-CAISSON.syl PLOTTED: 2021-02-23 09:22 hrs

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Technoparc

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

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{us}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{rs} (kPa)	
									W_p W_L 	W		$\bullet N_{dc}$ (coups/300 mm)	
								20 40 60 80			40 80 120 160		
11	11,00	Till : sable et gravier, un peu de silt, gris, de compacité dense à très dense. Présence de cailloux.		20,94	CR-14		11						
					CF-15		49	43					
					CF-16 A B		74	48				G	
					CR-17		16						
					CF-18		85	94					
					CF-19		66	71					
					CR-20		5						
					CF-21		57	93					
					CR-22		22						
					CR-23		100	68					
18	18,28	Roc : shale calcaireux, de qualité moyenne. Présence d'interlits centimétriques de calcaire, gris. Litage subhorizontal.		13,66									
19	19,75												
20	12,19	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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
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	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE							
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	▲ S _u (kPa) ▼ S _{us} (kPa) △ S _r (kPa) ▽ S _{rs} (kPa)		
									W _p	W _L		● N _{dc} (coups/300 mm)		
						20	40	60	80	40	80	120	160	
1	31,83	Sol organique. Dépôts naturels : silt et sable, un peu de gravier et d'argile, brun, de compacité moyenne et de faible plasticité (CL).		28,80 m	CF-1	X	67	13						
2					CF-2	X	46	16						
3	2,90	28,93 Sable et silt, un peu d'argile et de gravier, gris, de compacité lâche à moyenne et de faible plasticité (CL-ML).		25,73 m	CF-3	X	100	20	1323 12		G	S		
4					CF-4	X	26	17						
5					CF-5	X	79	9						
6					CF-6	X	95	9	118 34		G	S		
7					CF-7	X	82	7						
8					CF-8	X	5	8						
9					CF-9	X	38	10						
10	9,14	22,69 Argile silteuse et traces de sable, grise, de plasticité élevée (CH).			CF-10	X	100	9						
					CF-11	X	49	11						
					CF-12	X	100	6	27 54 49		G	S		

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.

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : Technoparc


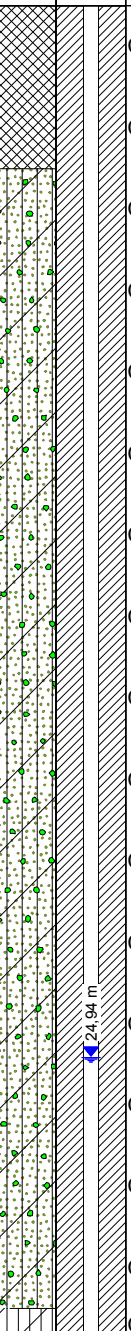
FORAGE : 18-FE-400-039
CAISSON :
DATE : 2018-07-03
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284529,4 **N :** 5037338,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2018-08-13	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{us}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{rs} (kPa)	
									W_p — W_L 	W		$\bullet N_{dc}$ (coups/300 mm)	
								20 40 60 80			40 80 120 160		
11	11,28	Argile silteuse et traces de sable, grise, de plasticité élevée (CH).			CF-13	X	100	0					
12	20,55	Till : silt, un peu de sable et d'argile, gris, de compacité moyenne à dense et de faible plasticité (ML).			CF-14	X	41	16					
13					CF-15	X	100	33	120 23	G S			
14					CF-16	X	72	30					
15	15,24	Silt et sable, traces d'argile, gris, de compacité dense à très dense.			CF-17	X	72	35		G S			
16	16,59				CF-18	X	82	83					
17													
18													
19	19,05	Fin du forage											
20	12,78												

REMARQUES : -Échantillonnage environnemental (CF-1).
 -L'échantillon CF-1 a été prelevé 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.

DOSSIER : 654256 CLIENT : NouvLR PROJET : Réseau express métropolitain ENDROIT : Station Des Sources LOCALISATION : À l'extrémité sud de l'avenue Marie-Curie, Saint Laurent.	FORAGE : 19-FE-400-040 CAISSON : DATE : 2019-03-19 COORDONNÉES : SCoPQ NAD83 E : 284202,2 N : 5037422,9
--	---

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2019-04-01	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE												
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)				AUTRES ESSAIS	▲ S_u (kPa) ▼ S_{us} (kPa) △ S_r (kPa) ▽ S_{rs} (kPa)					
									W_p W_L 	20	40	60		80	● N_{dc} (coups/300 mm) 40 80 120 160				
1	32,80	Remblai : silt sableux, traces à un peu d'argile, brun, de compacité lâche. Présence de racines. Dépôt naturel : sable silteux, un peu d'argile et de gravier, brun à gris, de compacité moyenne à lâche.		2019-04-01	CF-1	X	69	8											
2	31,59		CF-2	X	49	6													
3				2019-04-01	CF-3	X	100	5											
4			CF-4	X	100	13	13					G	S						
5			CF-5	X	100	15													
6			CF-6	X	100	12													
7			CF-7	X	100	7													
8			CF-8	X	100	10	11					G	S						
9			CF-9	X	100	9													
10			CF-10	X	100	8													
11			CF-11	X	100	7													
12			CF-12	X	100	66	8												
13		CF-13	X	100	100	7													
14		CF-14	X	100	23	9													
15		CF-15	X	100	100	5													
16		CF-16	X	100	100	6													
17		CF-17	X	100	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.

V:\Projets\00_Bas_Geotech\REINS\vie_00-REM-FORAGE-CAISSON.asy PLOTTED: 2021-02-23 09:26 hrs

DOSSIER : 654256
CLIENT : NouvLR
PROJET : Réseau express métropolitain
ENDROIT : Station Des Sources
LOCALISATION : À l'extrémité sud de l'avenue Marie-Curie, Saint Laurent.

FORAGE : 19-FE-400-040
CAISSON :
DATE : 2019-03-19
COORDONNÉES : SCoPQ NAD83
E : 284202,2 **N :** 5037422,9

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) (CGVD28)	DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU 2019-04-01	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE										
					TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{us}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{rs} (kPa)					
									W_p — W_L 			$\bullet N_{dc}$ (coups/300 mm)					
								20	40	60	80			40	80	120	160
11		consistance apparente ferme.															
11,28	21,52	Silt, un peu de sable, traces d'argile, gris, de compacité très lâche à moyenne.			CF-18	X	100	4		29		G S					
12					CF-19	X	100	3									
13					CF-20	X	100	7									
13,72	19,09	Fin du forage			CF-21	X	100	15		21		G S					
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

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.

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'échantillonnage: Carottier fendu		Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques		Indices 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: --		Est: --		Tubage										
Élévation du tubage PVC: --		Nord: --		Crépine										
Élévation du tubage protecteur: --				Type	Diamètre									
				Paroi	Longueur									
				Diamètre	Ouverture									
Niveau d'eau:														
Profondeur: --	Élévation: --	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				PO-1-1	50	6-3-5-4 (6)			A	A
				0,61				PO-1-2	50	3-1-2-5 (3)			A	A
1				0,76				PO-1-3	59	3-9-12-22 (21)			A	A
								PO-1-4	84	10-16-22-15 (38)			A	A
2								PO-1-5	67	7-7-8-6 (15)			A	A
		3,20	Argile silteuse grise, traces de sable.	3,20				PO-1-6	84	3-4-3-3 (7)			A	A
3		3,66	Fin du forage	3,66										

T:\PROJ\604043\CARTO\GINTI\604043_SONDAGES GPJ - 12-4-05

Notes:

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'échantillonnage: Carottier fendu		Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques		Indice de présence d'hydrocarbures Observation olfactives A: Absente L: Légère Observation visuelles A: Absente I: Importante D: Détectée	
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm		Coordonnées: (en surface): Élévation géodésique		Détails supplémentaires Tubage Type Diamètre Paroi Longueur Diamètre Ouverture Crépine Type Diamètre Ouverture	
Profondeur totale: 3,05 m		Est: -- Nord: --		Niveau d'eau: Profondeur: -- Élévation: -- Date: --	
Élévation du sol: --					
Élévation du tubage PVC: --					
Élévation du tubage protecteur: --					
Profondeur en mètre		Description		Profondeur (m)	
Profil stratigraphique				Niveau d'eau (m)	
Profondeur et (élévation) en mètre				Prof. (m)	
				Type d'échantillon	
				Numéro laboratoire	
				% Récupération	
				N/RQD	
				Essai en laboratoire	
				Composés volatils (ppm)	
				Observations olfactives	
				Observations visuelles	
1		Sable silteux brun, un peu de gravier.		0,20	
				0,61	
				1,22	
2		Sable gris, un peu de silt et de gravier.		1,83	
				2,44	
3		Argile silteuse grise.		3,05	
		Fin du forage			

0,20
0,61
0,76
1,83
2,59
3,05

Sable filtrant
Tubage protecteur, Ø100 mm
Tubage en PVC, Ø51 mm
Bentonite
Forage à la tarière évidée, Ø153 mm
Crépine en PVC, Ø51 mm
Sable filtrant
Bouchon étanche en PVC

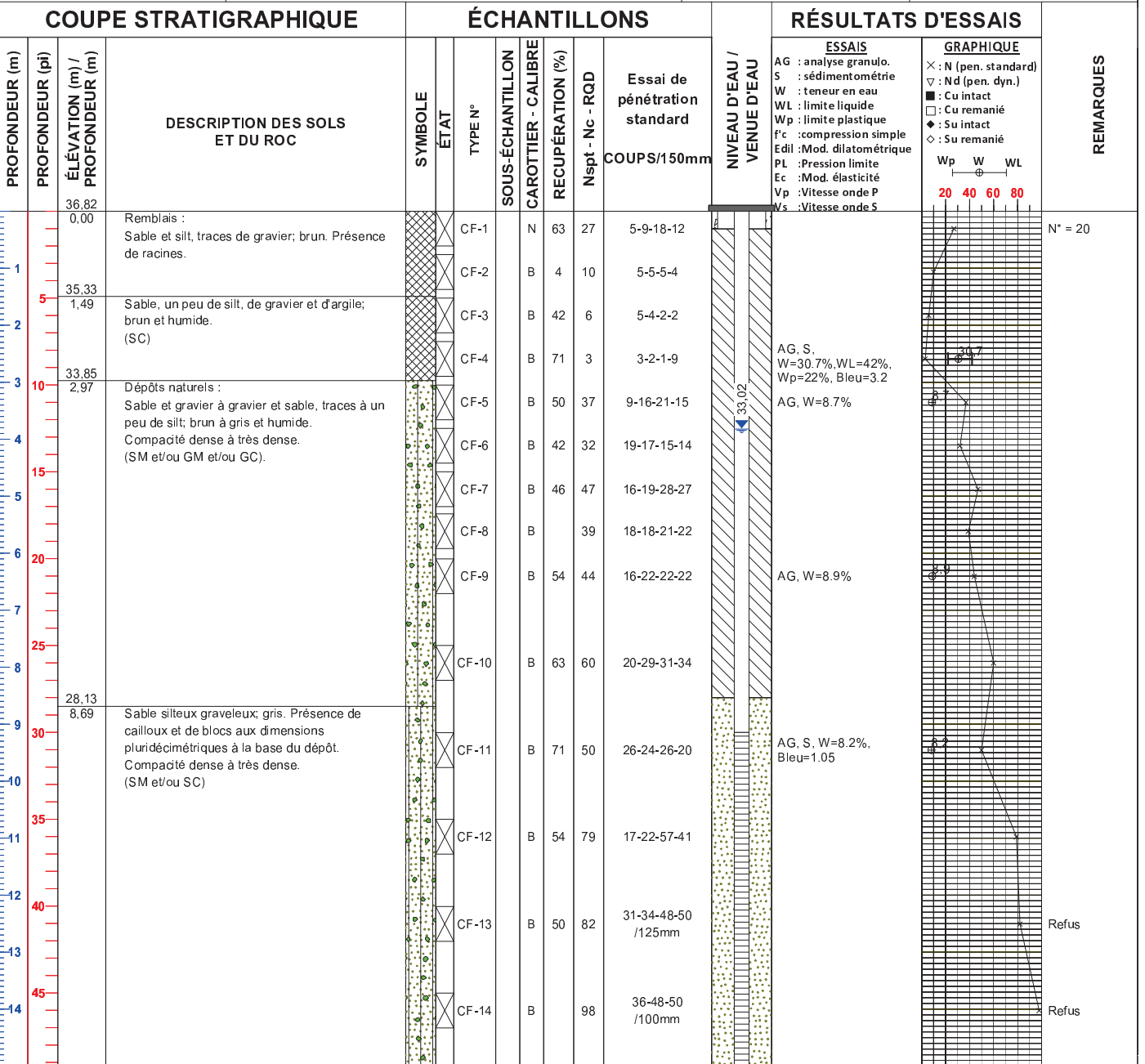
T:\PROJ\04043\CARTO\GINT\604043_SONDAGES.GPJ - 12-4-05

Notes:

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

TYPE D'ÉCHANTILLON CF Cuillère fendue CFC Échantillonnage continu CR Carottier à diamants TM Tube à parois minces TA Tarière TS Tube shelby EM Échantillon manuel	TERMINOLOGIE QUALITATIVE Argile < 0,002 mm Silt 0,002 - 0,08 mm Sable 0,08 - 5 mm Gravier 5 - 80 mm Cailloux 80 - 200 mm Blocs > 200 mm	TERMINOLOGIE QUANTITATIVE Traces < 10 % Un peu 10 - 20 % Adjectif (...eux) 20 - 35 % et (ex: et gravier) > 35 % Fraction dominante Très principal mot principal	SYMBOLES N Indice de pénétration standard (ASTM D 1586) Nc Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145) RQD Indice de la qualité du roc (%)	Eaux souterraines <table border="1"> <tr> <th>Date</th> <th>Profondeur</th> </tr> <tr> <td>Lecture 2 2016-08-31</td> <td>3,80m</td> </tr> <tr> <td>Lecture 1 2016-08-11</td> <td>4,07m</td> </tr> </table> Remarque: Dia tube = 38mm	Date	Profondeur	Lecture 2 2016-08-31	3,80m	Lecture 1 2016-08-11	4,07m
Date	Profondeur									
Lecture 2 2016-08-31	3,80m									
Lecture 1 2016-08-11	4,07m									

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



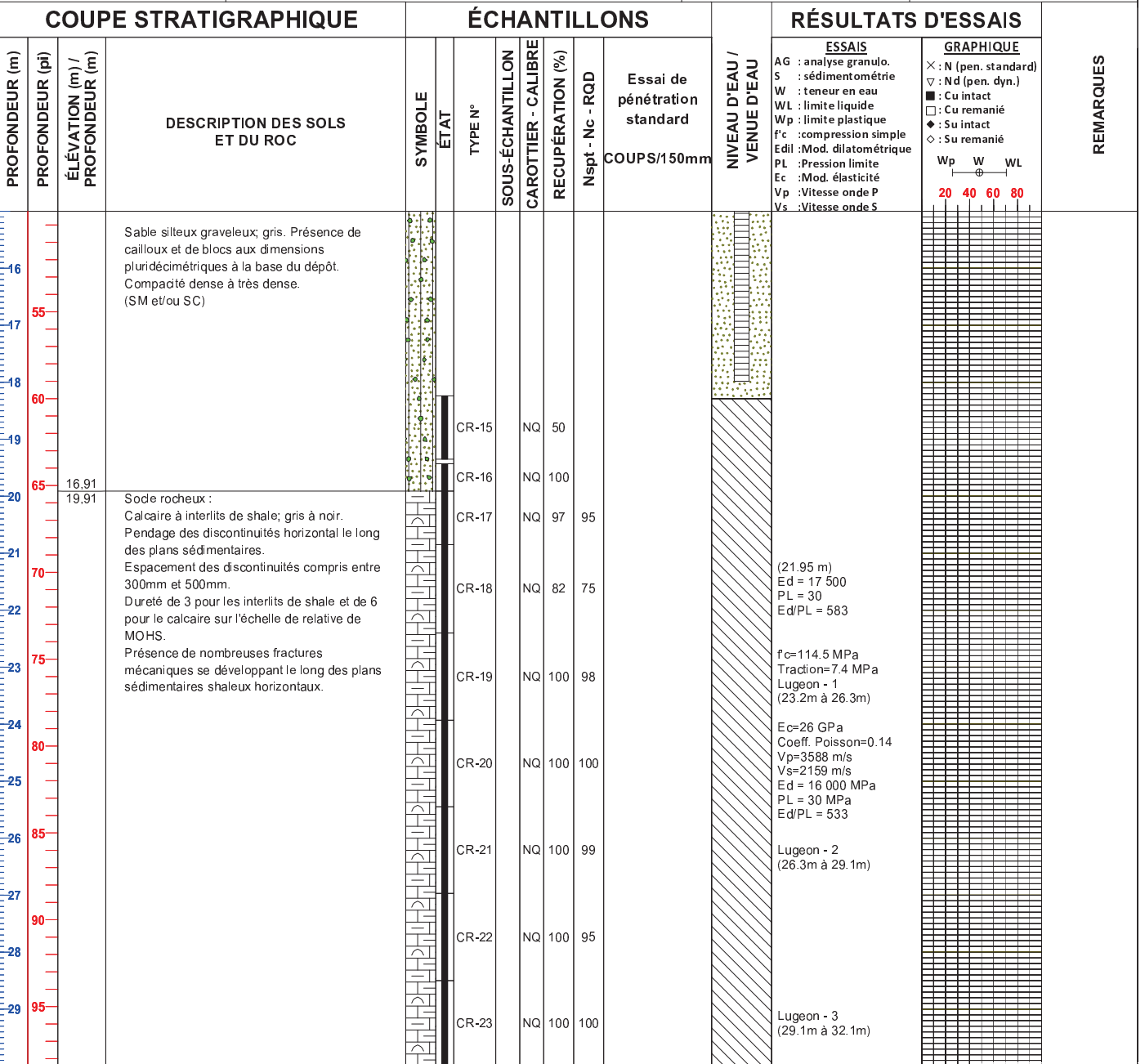
Remarques générales: Section roc: levé downhole, géocamera, essai d'injection d'eau sous pression, essais au dilatomètre (voir les résultats dans les annexes spécifiques du rapport).
 N* = correspond à l'indice N corrigé selon l'équation de Burmister.

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

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: Antenne 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 Cuillère fendue CFC Échantillonnage continu CR Carottier à diamants TM Tube à parois minces TA Tarière TS Tube shelby EM Échantillon manuel	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 - 0,08 mm Sable 0,08 - 5 mm Gravier 5 - 80 mm Cailloux 80 - 200 mm Blocs > 200 mm	Traces < 10 % Un peu 10 - 20 % Adjectif (...eux) 20 - 35 % et (ex: et gravier) > 35 % Fraction dominante	N Indice de pénétration standard (ASTM D 1586) Nc Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145) RQD Indice de la qualité du roc (%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Profondeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lecture 2 2016-08-31</td> <td>3,80m</td> </tr> <tr> <td>Lecture 1 2016-08-11</td> <td>4,07m</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Profondeur	Lecture 2 2016-08-31	3,80m	Lecture 1 2016-08-11	4,07m
Date	Profondeur									
Lecture 2 2016-08-31	3,80m									
Lecture 1 2016-08-11	4,07m									
				Remarque: Dia tube = 38mm						

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	ESPACEMENT DES DISCONTINUITÉS
Remanié Intact (tube à parois minces) Perdu Carotté (forage au diamant)	COMPACTITÉ Très lâche 0 - 4 Lâche 4 - 10 Compacte 10 - 30 Dense 30 - 50 Très dense > 50	CONSISTANCE Très molle < 12 Molle 12 - 25 Ferme 25 - 50 Raide 50 - 100 Très raide 100 - 200 Dure > 200	RQD Très serré < 20 mm Serré 20 - 60 mm Rapproché 60 - 200 mm Moyennement espacé 200 - 600 mm Espacé 600 - 2000 mm 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: ND
 N. Déry, ing
 Date: 2016-11-07

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: 3 de 4
Site: Antenne 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	Carottage: N, B et NQ
		Élévation géodésique: 36,82m

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE QUALITATIVE	TERMINOLOGIE QUANTITATIVE	SYMBOLES	EAUX SOUTERRAINES
CF Cuillère fendue	Argile < 0,002 mm	Traces < 10 %	N Indice de pénétration standard (ASTM D 1586)	Date
CFC Échantillonnage continu	Silt 0,002 - 0,08 mm	Un peu 10 - 20 %	Nc Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145)	Profondeur
CR Carottier à diamants	Sable 0,08 - 5 mm	Adjectif (...eux) 20 - 35 %	RQD Indice de la qualité du roc (%)	Lecture 2 2016-08-31 3,80m
TM Tube à parois minces	Gravier 5 - 80 mm	et (ex: et gravier) > 35 %		Lecture 1 2016-08-11 4,07m
TA Tarière	Cailloux 80 - 200 mm	mot principal Fraction dominante		
TS Tube shelby	Blocs > 200 mm			
EM Échantillon manuel				Remarque: Dia tube = 38mm

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

COUPE STRATIGRAPHIQUE		ÉCHANTILLONS				RÉSULTATS D'ESSAIS		REMARQUES	
PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLE	ÉTAT	TYPE N°	SOUS-ÉCHANTILLON	Essai de pénétration standard	NIVEAU D'EAU / VENUE D'EAU		
00	Calcaire à interlits de shale; gris à noir. Pendage des discontinuités horizontal le long des plans sédimentaires. Espacement des discontinuités compris entre 300mm et 500mm. Dureté de 3 pour les interlits de shale et de 6 pour le calcaire sur l'échelle de relative de MOHS. Présence de nombreuses fractures mécaniques se développant le long des plans sédimentaires shaleux horizontaux.								
31				CR-24	NQ	100	100	(30.78 m) Ed = 16 200 MPa PL = 30 MPa Ed/PL = 540 MPa	
32				CR-25	NQ	100	100	f _c =93.5 MPa Traction=3.4 MPa Lugeon - 4 (32.1m à 35.2m)	
33				CR-26	NQ	100	100		
34				CR-27	NQ	100	100	Lugeon - 5 (35.2m à 38.2m)	
35				CR-28	NQ	100	100	Schmidt=82.6 MPa Poinçonnement = 93.0 MPa	
36				CR-29	NQ	100	100	Lugeon - 6 (38.2m à 41.3m)	
37				CR-30	NQ	100	100	f _c =99.6 MPa Traction=7.9 MPa Ec=45 GPa Coeff. Poisson=0.13 Ed = 13 400 MPa PL = 30 MPa Ed/PL = 447 CAI (40.0 m) = 1.5	
38				CR-31	NQ	99	100	Lugeon - 7 (41.3m à 44.3m)	
39				CR-32	NQ	100	100		
40				CR-33	NQ	100	100	Lugeon - 8 (44.3m à 47.4m)	

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


Projet: Réseau Électrique Métropolitain - Relevé géotechnique - Volet 2	Localisation: Voir figure de localisation	N° sondage: TF-06-16
Cliant: CDPQ Infra Inc.	X: 284337,7	Page: 4 de 4
Site: Antenne 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 Cuillère fendue	Argile < 0,002 mm	Traces < 10 %	N Indice de pénétration standard (ASTM D 1586)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Profondeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lecture 2 2016-08-31</td> <td>3,80m</td> </tr> <tr> <td>Lecture 1 2016-08-11</td> <td>4,07m</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Profondeur	Lecture 2 2016-08-31	3,80m	Lecture 1 2016-08-11	4,07m
Date	Profondeur									
Lecture 2 2016-08-31	3,80m									
Lecture 1 2016-08-11	4,07m									
CFC Échantillonnage continu	Silt 0,002 - 0,08 mm	Un peu 10 - 20 %	Nc Indice de pénétration au cône (BNQ 2501-145)							
CR Carottier à diamants	Sable 0,08 - 5 mm	Adjectif (...eux) 20 - 35 %	RQD Indice de la qualité du roc (%)							
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	COMPACTITÉ	QUALIFICATIF	RQD
Intact (tube à parois minces)	INDICE "N"	Très mauvaise	Très serré < 20 mm
Perdu	CONSISTANCE	Mauvaise	Serré 20 - 60 mm
Carotté (forage au diamant)	Cu OU Su (kPa)	Moyenne	Rapproché 60 - 200 mm
		Bonne	Moyennement espacé 200 - 600 mm
		Excellent	Espacé 600 - 2000 mm
			Très espacé 2000 - 6000 mm

COUPE STRATIGRAPHIQUE		ÉCHANTILLONS					RÉSULTATS D'ESSAIS		REMARQUES			
PROFONDEUR (m)	PROFONDEUR (pi)	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLE	ÉTAT	TYPE N°	SOUS-ÉCHANTILLON	CAROTTIER - CALIBRE	RECUPÉRATION (%)		Essai de pénétration standard	Niveau d'eau / Venue d'eau	ESSAIS
46	50	Calcaire à interlits de shale; gris à noir. Pendage des discontinuités horizontal le long des plans sédimentaires. Espacement des discontinuités compris entre 300mm et 500mm. Dureté de 3 pour les interlits de shale et de 6 pour le calcaire sur l'échelle de relative de MOHS.										
47	55	Présence de nombreuses fractures mécaniques se développant le long des plans sédimentaires shaleux horizontaux.										
48						CR-34	NQ	100	98		Schmid=88.2 MPa	
49						CR-35	NQ	100	100		Lugeon - 9 (47.4m à 50.4m)	
50						CR-36	NQ	97	97		f _c =110.1 MPa Traction=6.3 MPa V _p =4718 m/s V _s =2674 m/s CAI (49.5 m) = 0.8	
51						CR-37	NQ	100	100		Lugeon - 10 (50.4m à 53.5m)	
52						CR-38	NQ	100	100		Schmid=70.2 MPa Poinçonnement=101.3 MPa Ed = 17 800 MPa PL = 30 MPa Ed/PL = 593 CAI (51.9 m) = 1.1	
53						CR-39	NQ	100	100		Lugeon - 11 (53.5m à 55.0m)	
54						CR-40	NQ	100	100			
55	80	-18,20 55,02										
		FIN DU FORAGE										

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-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	 NouvLR
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe D

Rapport photographique

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven

Annexe D
Reportage photographique



Photo 1 – Puits FG-400-035 (1/2)



Photo 2 – Puits FG-400-035 (2/2)



Photo 3 – Puits FE-400-036



Photo 4 – Puits FG-400-037

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven



Photo 5 – Puits FE-400-038



Photo 6 – Puits FE-400-039



Photo 7 – FE-400-040



Photo 8 – PO-1

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven



Photo 9 – PO-2



Photo 10 – TF-06-16



Photo 11 – Point de mesure dans le MH-33 (10 janvier 2023)



Photo 12 – Point de mesure dans le MH-30 (30 septembre 2022)

N° de réf. du document : 602024-402620-80030-69RA-0005	Rapport de suivi annuel de l'eau souterraine 2022 Travaux de construction de la tranchée couverte et du tunnel à la station Technoparc, Saint-Laurent	
Révision : 01	Date : 19 mars 2024	Préparé par : P. Van Kerckhoven



Photo 13 – Point de mesure dans le MH-30 (10 janvier 2023)



Photo 14 – TF-06-16 (26 avril 2022)